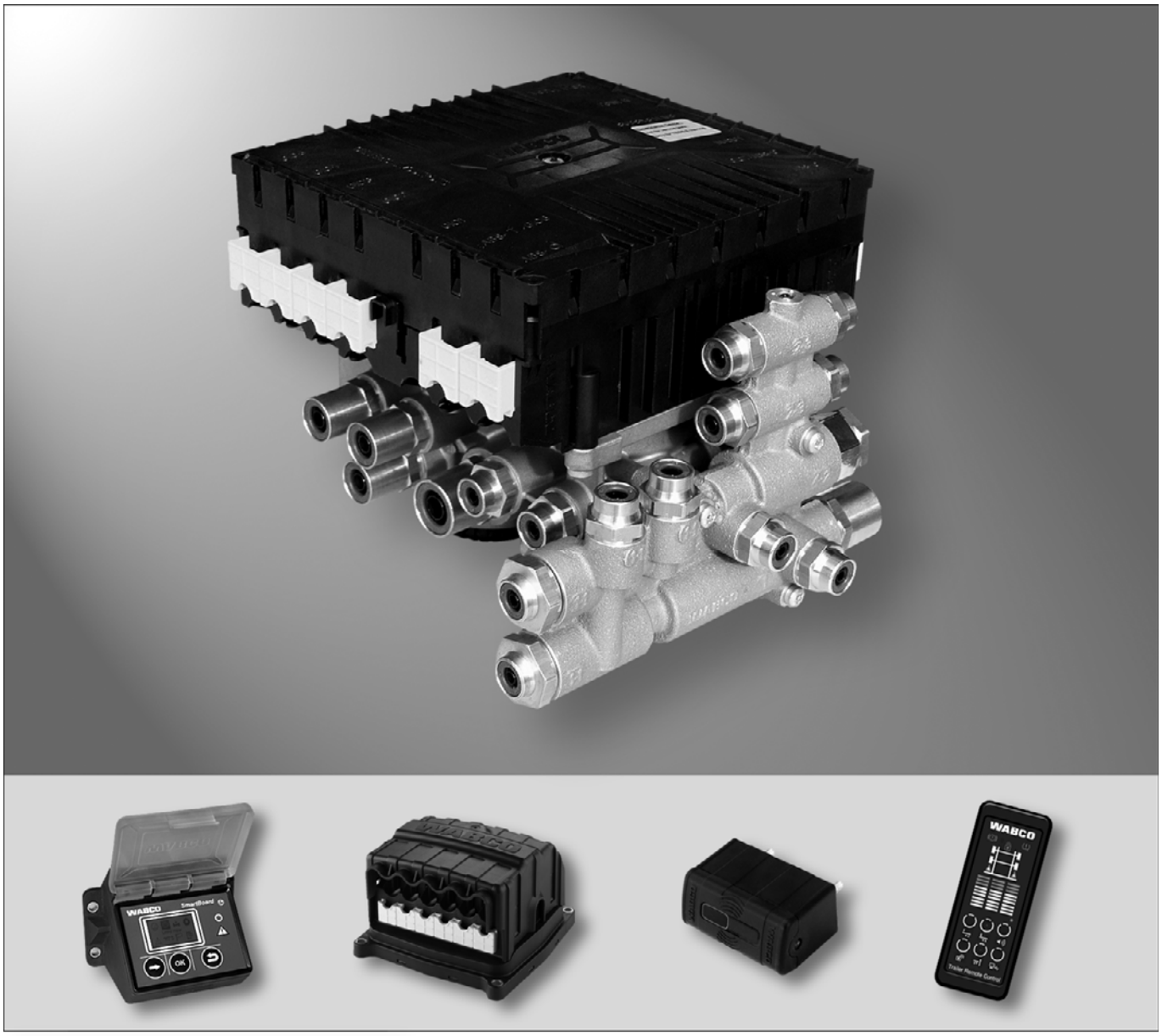
# TEBS E2

## Elektronisches Bremssystem für Anhänger




WABCO

# TEBS E2

## Elektronisches Bremssystem für Anhänger

Systembeschreibung

Ausgabe 4

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Die neueste Version finden Sie in INFORM unter
www.wabco-auto.com

© 2010

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 1/10.2010(de)
815 020 093 3

## Abkürzungen

| | |
|---|---|
| 24N | Bremslicht-Versorgung |
| 4S/3M | 4 Sensoren / 3 Modulatoren |
| ABS | (engl. Anti-Lock Braking System); Anti-Blockier-System |
| ADR | (franz. Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route); Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße |
| ALB | Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung |
| BO | Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr |
| BVA | Bremsbelagverschleißanzeige |
| CAN | (engl. Controller Area Network); asynchrones, serielles Bussystem für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen |
| EBS | (engl. Electronic Braking System); elektronisches Bremssystem |
| ECAS | (engl. Electronically Controlled Air Suspension); elektronisch geregelte Luftfederung |
| ELEX | (engl. Electronic Extension Module); elektronisches Erweiterungsmodul |
| GGVS | Gefahrgut-Verordnung Straße (deutsche Entsprechung der ADR) |
| GIO | (engl. Generic Input/Output); programmierbarer Ein-/Ausgang |
| IR | Individual-Regelung; individuelle Regelung von sensierten Rädern einer Seite. |
| ISS | (engl. Integrated Speed Switch); integrierter Geschwindigkeitsschalter |
| LACV-IC | (engl. Lifting Axle Control Valve, Impulse-Controlled); impulsgesteuertes Liftachsteuerventil |
| LIN | (engl. Local Interconnect Network); Schnittstelle des Ultraschallsensors, Bussystem; Distanzinformationen werden als Daten übertragen. Da es sich um einen Bus handelt, können sich mehrere Sensoren an der gleichen Leitung befinden. |
| MAR | Modifizierte Achs-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Achse. |
| MSR | Modifizierte Seiten-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Fahrzeugseite. |
| ODR | (engl. Operating Data Recorder); Betriebsdatenspeicher |
| PEM | (engl. Pneumatic Extension Module); Pneumatisches Erweiterungs-Modul |
| PLC | (engl. Power Line Communication); Datenkommunikation über Kabel der Stromversorgung |
| PWM | Pulsweiten Modulation; Schnittstelle des Ultraschallsensors; die Distanzinformation wird zeitdiskret übertragen, der Pegel der Signalleitung ändert sich sprunghaft, wenn der Sensor ein Echo empfängt. Jeder Sensor braucht seine eigene Signalleitung. |
| RSS | (engl. Roll Stability Support); Fahrstabilitätsregelung (für Anhängefahrzeuge) |
| SHV | (engl. Select High Ventil); Ventil zur Aussteuerung des höheren Druckes |
| SLV | (engl. Select Low Ventil); Ventil zur Aussteuerung des niedrigeren Druckes |
| StVZO | Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (nationale Vorschriften Deutschland) |
| TASC | (engl. Trailer Air Suspension Control); Drehschieberventil mit RTR-Funktion |
| TCE | (engl. Trailer Central Electronic); Zentrale Steuerelektronik für Anhänger |
| TEBS | (engl. Electronic Braking System for Trailers); elektronisches Bremssystem für Anhänger |
| TRC | (engl. Trailer Remote Control); Anhänger-Fernbedienung |
| TT | (engl. Timer Ticks); interne Messeinheit der Wegsensoren |
| USB | (engl. Universal Serial Bus); serielles Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten |

**1 Hinweise und Sicherheitshinweise 8**
1.1 Verwendete Symbolik 8
1.2 Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen und unkontrollierten Entladungen (ESD) 8
1.3 Hinweise und Haftungsausschluss 9
1.4 Sicherheitshinweise 10

**2 Einleitung 11**
2.1 Systemaufbau 13
2.1.1 Bremssystem 13
2.1.2 Beschreibung der Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung 15
2.1.3 Elektronisch geregelte Niveauregulierung (ECAS) 17

**3 Bremssystem 19**
3.1 Systemausführung 19
3.2 Verwendungsbereich 19
3.3 Gutachten und Normen 20
3.4 ABS-Konfigurationen 21
3.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage 24
3.6 Bestandteile des TEBS E Modulators 26
3.7 Versorgung 26
3.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln 26
3.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N) 27
3.7.3 Multi-Voltage 27
3.8 Systemüberwachung 28
3.8.1 Warnungen und Systemmeldungen 28
3.8.2 Pneumatische Redundanz 29
3.9 Bremsfunktionen 30
3.9.1 Sollwerterkennung 30
3.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB) 31
3.9.3 Druckregelung 35
3.9.4 Überlastschutz 35
3.9.5 Anti-Blockier-System (ABS) 36
3.9.6 Roll Stability Support (RSS) 37
3.9.7 Stillstandsfunktion 38
3.9.8 Prüfmodus 39
3.9.9 Vorratsdrucküberwachung 39
3.9.10 Notbremsfunktion 40
3.10 ECU interne Funktionen 40
3.10.1 Kilometerzähler 40
3.10.2 Servicesignal 41
3.10.3 Betriebsstundenzähler 41
3.10.4 Ausgabe der Achslast 41
3.10.5 Notizbuchfunktion 42
3.10.6 Betriebsdatenspeicher (ODR) 43

**4 GIO-Funktionen 46**
4.1 Liftachssteuerung 48
4.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 51
4.3 Elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) 52
4.3.1 Sollniveauregelung 56
4.3.2 Fahrniveaus 57
4.3.3 Grüne Warnlampe 59
4.3.4 Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung 60
4.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2) 61
4.5 RSS-aktiv-Signal 62
4.6 ABS-aktiv-Signal 62
4.7 Anfahrhilfe 62
4.8 Externer Achslastsensor 65
4.9 Dynamische Radstandsregelungen 66
4.9.1 Stützlastreduzierung (OptiLoad™) 66
4.9.2 Rangierhilfe (OptiTurn™) 68
4.9.3 Empfohlene Komponenten 70
4.10 Zwangssenken der Liftachse 74
4.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) 75
4.12 Spannungsversorgung von Telematik an GIO5 76
4.13 Geschwindigkeitssignal 76
4.14 Dauerplus 1 und 2 76
4.15 Straßenfertigerbremse 77
4.16 Trailer Extending Control 80
4.17 Entspannungsfunktion (Bounce Control) 81
4.18 Sperrung der Lenkachse 82
4.19 Kippwarnung (Tilt Alert) 83
4.20 Gabelstaplerregelung 84
4.21 Bremslösefunktion 85
4.22 Zusatzbremslicht (Emergency Brake Alert) 85
4.23 Wegfahrsperre (Immobilizer) 86
4.24 Frei konfigurierbare Funktionen 91

**5 Externe Systeme 92**
5.1 Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) 92
5.1.1 TailGUARD-Funktionen 93
5.1.2 Anbindung von ISO 12098 98
5.1.3 ECAS 2-Punkt-Regelung 98
5.1.4 Batterieversorgung und Batterieladung 99
5.2 Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control) 100
5.3 Externe ECAS 101
5.4 Trailer Central Electronic (TCE) 102
5.5 Reifendrucküberwachung (IVTM) 103
5.6 Telematik (TrailerGUARD) 104

**6 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung 106**
6.1 Daten zum TEBS E Modulator 106
6.2 Kennzeichnung der Anschlüsse 108
6.3 Einbau im Fahrzeug 110
6.3.1 RSS-Einbauvorschrift 110
6.4 Kabelmontage / Kabelfixierung 113
6.5 Rohre / Schläuche 115
6.6 Einbau Wegsensor 116
6.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer) 117
6.8 Einbau TailGUARD-Komponenten 118
6.9 Installation Trailer Remote Control 128

**7 Inbetriebnahme 129**
7.1 Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software 129
7.2 Funktionstest 143
7.3 Inbetriebnahme der Ultraschallsensoren 143
7.4 Kalibrierung der Wegsensoren 145
7.4.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung 146
7.5 Dokumentation 147
7.6 Inbetriebnahme Trailer Remote Control 148

**8 Bedienung 150**
8.1 Warnmeldungen 150
8.2 Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control) 150
8.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung 155
8.4 Bedienung OptiLoad™ / OptiTurn™ 157
8.5 Bedienung Liftachsen 157
8.6 Bedienung des Immobilizers 158

**9 Werkstatthinweise 161**
9.1 Wartung 161
9.2 Systemschulung 161
9.3 Diagnostic Hardware 162
9.4 Prüfungen / Simulationen 163
9.5 Austausch und Reparatur 164
9.6 Zugabstimmung 166
9.7 Entsorgung / Wiederaufbereitung 168

**10 Anhang 169**
10.1 Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E 169
10.2 Pinbelegung 171
10.3 Kabelübersicht 176
10.4 Merkmale der GIO-Funktionen 183
10.5 GIO-Schemata 186
10.6 Trailer EBS E Bremsschemata 220

**Stichwortverzeichnis 234**

# 1 Hinweise und Sicherheitshinweise

## 1.1 Verwendete Symbolik

**GEFAHR**
Unmittelbar bevorstehende Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

**WARNUNG**
Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

**VORSICHT**
Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises leichte oder mittelschwere Personenschäden zur Folge haben kann.

Wichtige Informationen, Hinweise und/oder Tipps, die Sie unbedingt beachten müssen.

Verweis auf Informationen, Druckschriften etc. im Internet

TEBS E1 — Ab Trailer EBS E1 (seit September 2008)

TEBS E1.5 — Ab Trailer EBS E1.5 (seit Dezember 2009)

TEBS E2 — Ab Trailer EBS E2 (seit November 2010)

- Aufzählung/-listung
– Handlungsschritt
➔ Ergebnis einer Handlung

## 1.2 Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen und unkontrollierten Entladungen (ESD)

**Beachten Sie bei Konstruktion und Bau des Fahrzeugs:**

– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Komponenten (z. B. Achsen) und Fahrzeugrahmen (Chassis).
  Stellen Sie sicher, dass der Widerstand zwischen metallischen Teilen der Komponenten zum Fahrzeugrahmen geringer als 10 Ohm ist (< 10 Ohm).
  Verbinden Sie bewegliche oder isolierte Fahrzeugteile wie Achsen elektrisch leitend mit dem Rahmen.
– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Motorwagen und Anhänger.

Stellen Sie sicher, dass auch ohne Kabelverbindung zwischen metallischen Teilen von Motorwagen und angekoppeltem Anhänger eine elektrisch leitfähige Verbindung über die Kupplung (Königszapfen, Sattelplatte, Klaue mit Bolzen) hergestellt wird.

- Verwenden Sie bei der Befestigung der ECUs am Fahrzeugrahmen elektrisch leitende Verschraubungen.
- Verwenden Sie nur Kabel nach WABCO Spezifikation bzw. WABCO Originalkabel.
- Verlegen Sie Kabel möglichst in metallischen Hohlräumen (z. B. innerhalb der U-Träger) oder hinter metallischen und geerdeten Schutzblenden, um Einflüsse von elektromagnetischen Feldern zu minimieren.
- Vermeiden Sie die Verwendung von Kunststoffmaterialien, wenn dadurch elektrostatische Ladungen entstehen könnten.

**Beachten Sie bei Reparatur und Schweißarbeiten am Fahrzeug:**

- Klemmen Sie – sofern im Fahrzeug verbaut – die Batterie ab.
- Trennen Sie die Kabelverbindungen zu Geräten und Komponenten und schützen Sie Stecker und Anschlüsse vor Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verbinden Sie beim Schweißen die Masseelektrode immer direkt mit dem Metall neben der Schweißstelle, um magnetische Felder und Stromfluss über Kabel oder Komponenten zu vermeiden.

  Achten Sie auf gute Stromleitung, indem Sie Lack oder Rost rückstandslos entfernen.
- Verhindern Sie beim Schweißen Wärmeeinwirkung auf Geräte und Kabel.

## 1.3 Hinweise und Haftungsausschluss

Lesen Sie die Informationen in dieser Druckschrift sorgfältig durch. Beachten Sie insbesondere die Hinweise zu Ihrer Sicherheit.

Für die bereitgestellten Informationen in dieser Druckschrift übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Alle technischen Angaben, Beschreibungen und Bilder gelten für den Tag der Drucklegung dieser Druckschrift bzw. ihrer Nachträge. Wir behalten uns Änderungen durch ständige Weiterentwicklung vor.

Der Inhalt dieser Druckschrift stellt weder Garantien oder zugesicherte Eigenschaften dar, noch können sie als solche ausgelegt werden. Eine Haftung für Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit von uns zu vertreten ist oder sonstige zwingend gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.

Texte und Grafiken unterliegen unserem Nutzungs- und Verwendungsrecht, Vervielfältigung oder Verbreitung in jeglicher Form bedürfen unserer Zustimmung.

Aufgeführte Markenbezeichnungen, auch wenn diese nicht in jedem Fall als solche gekennzeichnet sind, unterliegen dennoch den Regeln des Kennzeichnungsrechts. Sollten sich aus der Verwendung der in dieser Druckschrift befindlichen Informationen Streitigkeiten rechtlicher Art ergeben, unterliegen diese ausschließlich den Regeln des nationalen Rechts.

Falls einige Klauseln dieser Haftbeschränkungserklärung nicht oder nicht mehr den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsprechen, bleibt davon die Gültigkeit der übrigen Klauseln unberührt.

## 1.4 Sicherheitshinweise

– Lesen Sie diese Druckschrift sorgfältig durch. Halten Sie sich unbedingt an alle Anweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden. WABCO gewährleistet nur dann die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und Systeme, wenn alle Informationen dieser Druckschrift beachtet werden.
– Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.
– Halten Sie die Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie regionale und nationale Vorschriften ein.

Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten am Fahrzeug vornehmen.

Ihr Arbeitsplatz muss trocken sowie ausreichend beleuchtet und belüftet sein.

**Verletzungsgefahr!**

• Pedalbetätigungen können zu schweren Verletzungen führen, wenn sich Personen gerade in der Nähe des Fahrzeuges befinden.

  Stellen Sie folgendermaßen sicher, dass keine Pedalbetätigungen vorgenommen werden können:

  – Schalten Sie das Getriebe auf „Neutral“ und betätigen Sie die Handbremse.
  – Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen mit Unterlegkeilen.
  – Befestigen Sie sichtbar einen Hinweis am Lenkrad, auf dem steht, dass Arbeiten am Fahrzeug durchgeführt werden und die Pedale nicht betätigt werden dürfen.

– Tragen Sie bei Arbeiten am Fahrzeug, insbesondere bei laufendem Motor, keine Krawatte, weite Kleidung, offene Haare, Armbänder, etc. Halten Sie Hände und Haare von bewegten Teilen fern.

**Brandgefahr!**

– Verwenden Sie ausschließlich Lampen mit Erdung.
– Halten Sie entflammbares Material (Tücher, Papier etc.) von der Auspuffanlage fern.
– Rauchen Sie nicht an Ihrem Arbeitsplatz.
– Überprüfen Sie elektrische Leitungen auf einwandfreie Isolierung und Befestigung.

# 2 Einleitung

Diese Druckschrift richtet sich sowohl an den Hersteller von Anhängefahrzeugen als auch an Werkstätten.

Da das Trailer EBS E ein sehr komplexes System ist, ist auch diese Systembeschreibung sehr umfangreich. Hier ein paar Hinweise zum Aufbau dieser Unterlage:

**Bremssystem**

Hier finden Sie die Beschreibung der Funktionen, die zur Erfüllung der gesetzlichen Vorschriften benötigt werden, wie dem ABS, RSS und den weiteren Funktionen der Bremssteuerung.

**GIO-Funktionen**

Neben der Steuerung der Radbremsen beherrscht vor allem die Trailer EBS E Premium Variante eine Vielfalt von Funktionen, die fahrzeugspezifisch realisiert werden können. Neben den von WABCO "vorbereiteten" Lösungen, wie der Steuerung der Luftfederanlage oder der dynamischen Radstandsregelung, wird auch erläutert, wie frei konfigurierbare Steuerungen vom Fahrzeughersteller umgesetzt werden können.

**Externe Systeme**

Externe Systeme können an den Trailer EBS E Modulator angeschlossen werden. In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Systemen: elektronisches Erweiterungsmodul ELEX (inklusive Beschreibungen der möglichen Zusatzfunktionen), Trailer Remote Control (Anhänger-Fernbedienung), IVTM (Reifendrucküberwachung), externe ECAS, TCE (Trailer Central Electronic) und Telematik.

**Einbauhinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung**

In diesem Kapitel finden Sie Beschreibungen, wie einzelne Komponenten und Kabel verbaut bzw. montiert werden.

**Inbetriebnahme**

Neben der Inbetriebnahme und Kalibrierung wird hier u.a. auch ausführlicher auf die Parametrierung und Einstellung mittels TEBS E Diagnostic Software eingegangen.

**Bedienung**

In diesem Kapitel wird die Bedienung genauer beschrieben.

**Werkstatthinweise**

Die Werkstatthinweise geben vor allem Hinweise zur Wartung, Systemdiagnose, Störungssuche, Zugabstimmung und zum Austausch von Komponenten.

**Anhang**

Der Anhang enthält Schemata und Übersichten.

### Weitere Informationen

Technische Druckschriften, Poster und Formulare finden Sie im Internet auf http://www.wabco-auto.com/ über Eingabe eines Index-Wortes oder der Druckschriftennummer in den Online-Produktkatalog INFORM.

| Druckschriften, Poster, Formulare | Index-Wort |
|---|---|
| SmartBoard – Systembeschreibung<br>SmartBoard – Bedienungsanleitung | SmartBoard |
| CAN-Router / CAN-Repeater – Systembeschreibung | CAN Router |
| ODR-Tracker – Bedienungsanleitung | ODR |
| Externe ECAS für Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung | ECAS |
| Verschraubungskatalog | Verschraubung |
| IVTM Systembeschreibung | IVTM |
| Allgemeine Reparatur- und Prüfhinweise | Reparaturanleitung |
| Austausch des TEBS E Modulators | TEBS E |
| Diagnose – Hardware/Software | Diagnose |
| Telematik (TrailerGUARD) – Systembeschreibung | Telematik |
| Poster „TEBS E – Anschlusskabel“ | TEBS E |
| Poster „TEBS E – Systemübersicht“ | TEBS E |
| Formular „Technische Fahrzeugdaten für die Bremsberechnung von Anhängern“ | Bremsberechnung |

## 2.1 Systemaufbau

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine grobe Übersicht über Funktion und Aufbau der Grundsysteme.

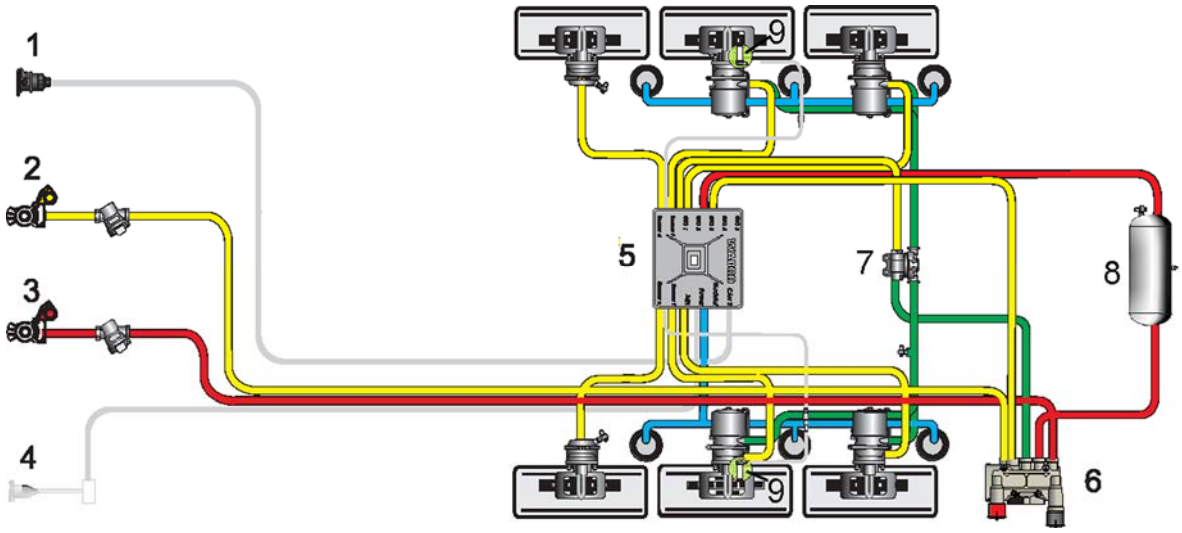
### 2.1.1 Bremssystem

| Bestandteile des TEBS E Bremssystems für den Sattelanhänger (ohne PEM) |
|---|
| • Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)<br>• Elektropneumatische Regeleinheit mit integriertem elektronischem Steuergerät (TEBS E Modulator mit integrierten Drucksensoren und integriertem Redundanzventil)<br>• Verkabelung und Verrohrung der Komponenten |

**Beispiel Sattelanhänger**

Die Konfiguration für den Standard-Sattelanhänger wird, je nach Anzahl der ABS-Drehzahlsensoren, als 2S/2M bzw. 4S/2M System bezeichnet.

**Sattelanhänger 2S/2M**

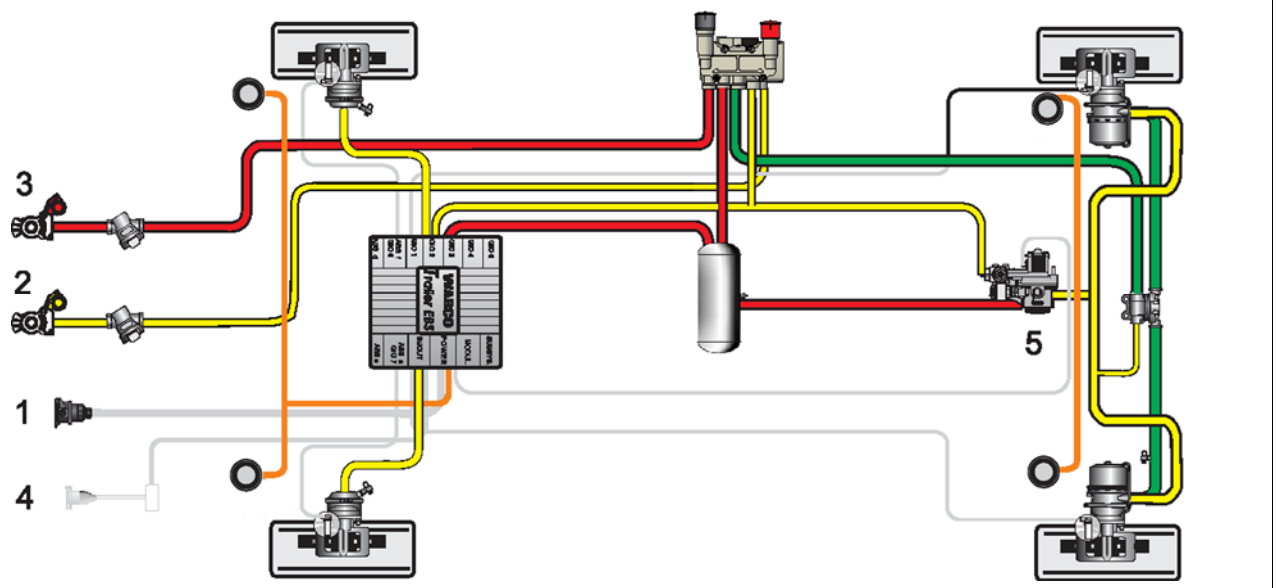



| Legende | | |
|---|---|---|
| **1** Spannungsversorgung über ISO 7638 | **2** Bremsleitung | **3** Vorratsleitung |
| **4** Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional) | **5** TEBS E Modulator | **6** PREV |
| **7** Überlastschutzventil | **8** Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage | **9** ABS-Drehzahlsensor |

### Beispiel Deichselanhänger

Diese Konfiguration für den Standard-Deichselanhänger wird als 4S/3M-System bezeichnet.

**Deichselanhänger 4S/3M**

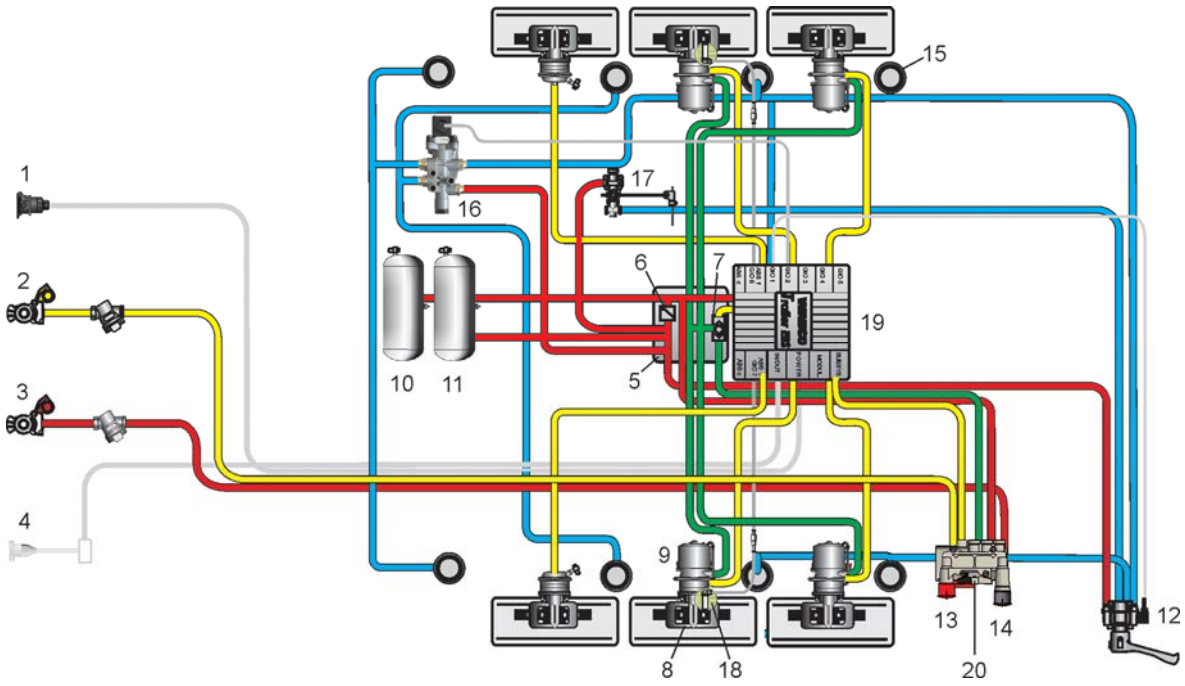



| Legende | | |
|---|---|---|
| **1** Spannungsversorgung über ISO 7638 | **2** Bremsleitung | **3** Vorratsleitung |
| **4** Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional) | **5** EBS-Relaisventil zur Steuerung der 2. Achse (3. Modulator) | |

### 2.1.2 Beschreibung der Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung

Mit Einführung des Bremssystems Trailer EBS E ist die Verrohrung und Verkabelung der Anhängerbrems- und Luftfederungsanlage erheblich vereinfacht worden.

**Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung**




| Legende | | |
|---|---|---|
| **1** Spannungsversorgung über ISO 7638 | **2** Bremsleitung | **3** Vorratsleitung |
| **4** Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional) | **5** Pneumatic Extension Modul (PEM) | **6** Überströmventil (im PEM integriert) |
| **7** Überlastschutzventil (im PEM integriert) | **8** Betriebsbremsteil der Tristop® Zylinder | **9** Tristop® Zylinder |
| **10** Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage | **11** Vorratsbehälter für die Luftfederung | **12** Heben-/Senkenventil (z. B. TASC) |
| **13** Roter Knopf zur Betätigung der Parkbremsanlage (am PREV) | **14** Schwarzer Knopf zum Lösen der automatischen Bremse (am PREV) | **15** Tragbalg |
| **16** Liftachsventil | **17** Luftfederventil | **18** ABS-Drehzahlsensor |
| **19** TEBS E Modulator | **20** Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) | |

**Anhängerbremsanlage**

Das Anhängefahrzeug ist über die beiden Kupplungsköpfe für Vorratsdruck (3) und Steuerdruck (2) mit dem Zugfahrzeug verbunden. Über das Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV, 20) wird der Steuerdruck zum TEBS E (19) geleitet. Das PREV hat einen roten Knopf (13) zur Betätigung der Parkbremse sowie einen weiteren schwarzen Betätigungsknopf (14) zum Lösen der bei abgekoppeltem Anhängefahrzeug automatisch betätigten Bremse. Die Druckluft des Vorratsbehälters strömt über ein im PREV integriertes Rückschlagventil zum Pneumatic Extension Modul (PEM, 5).

Das PEM beinhaltet folgende Funktionen:

- ein Überströmventil zur Absicherung des Druckes in der Bremsanlage gegenüber der Luftfederung,
- ein Überlastschutzventil zum Schutz der Radbremsen vor Überlast – bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Feststellbremse,
- eine Druckverteilung für Vorrat „Luftfederung“ und Vorrat „Betriebsbremse“.

Der TEBS E Modulator steuert die Betriebsbremsteile (8) der Tristop® Zylinder (9) an. Zur Sensierung der Raddrehzahlen sind mindestens zwei ABS-Drehzahlsensoren (18) angeschlossen. Am PEM ist des Weiteren ein Prüfanschluss zum Messen des aktuellen Bremsdrucks vorhanden. Das PEM befüllt mit dem vom PREV kommenden Vorratsdruck den Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage (10).

Der TEBS E Modulator wird vom Vorratsbehälter über die gleiche Leitung mit Vorratsdruck versorgt. Über das im PEM integrierte Überströmventil wird der Vorratsbehälter für die Luftfederung (11) befüllt. Das Überströmventil hat die Aufgabe, das vorrangige Auffüllen der Vorratsbehälter „Bremse“ sicherzustellen und bei Druckverlust in der Luftfederung den Druck in der Betriebsbremsanlage zu sichern und so die Bremsfähigkeit des Anhängefahrzeugs sicherzustellen. Zum Schutz der Radbremsen vor einer Überbeanspruchung durch Bremskraftaddition (Membranteil und Federspeicherteil der Tristop® Zylinder gleichzeitig betätigt) ist im PEM ein Überlastschutzventil (7) integriert. Vom PEM aus wird der Druck zu den Tristop® Zylindern (9) verteilt.

Die Parkbremse wird durch Betätigung des roten Knopfes am PREV (13) eingelegt. Dadurch wird der Parkbremsteil des Tristop® Zylinders entlüftet, so dass die integrierte Feder die Radbremse betätigen kann. Wird bei betätigter Parkbremse zusätzlich die Betriebsbremse benutzt, strömt der Bremsdruck über das Überlastschutzventil in den Parkbremsteil der Tristop® Zylinder und baut so proportional zur aufgebauten Bremskraft im Betriebsbremsteil die Kraft im Parkbremsteil ab, so dass keine Kraftaddition stattfindet.

**Luftfederungsanlage**

Die konventionelle Luftfederungsanlage besteht aus einem Luftfederventil (17) und einem Heben-/Senkenventil, z. B. TASC (12) siehe Kapitel 4.4 „Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2)“, Seite *61*. Beide Ventile werden vom PEM mit Vorratsdruck versorgt. Das Luftfederventil regelt das Fahrniveau des Anhängefahrzeugs aus, indem die Luftmenge in den Tragbälgen (15) verändert wird. Über das Heben-/Senkenventil kann das Niveau des Anhängefahrzeugs, z. B. zum Be- oder Entladen von Hand verändert werden. Des Weiteren kann ein Liftachsventil (16) verbaut sein, das in Abhängigkeit der Beladung vom TEBS E Modulator ausgesteuert wird. Das Liftachsventil wird ebenfalls vom PEM mit Vorratsdruck versorgt.

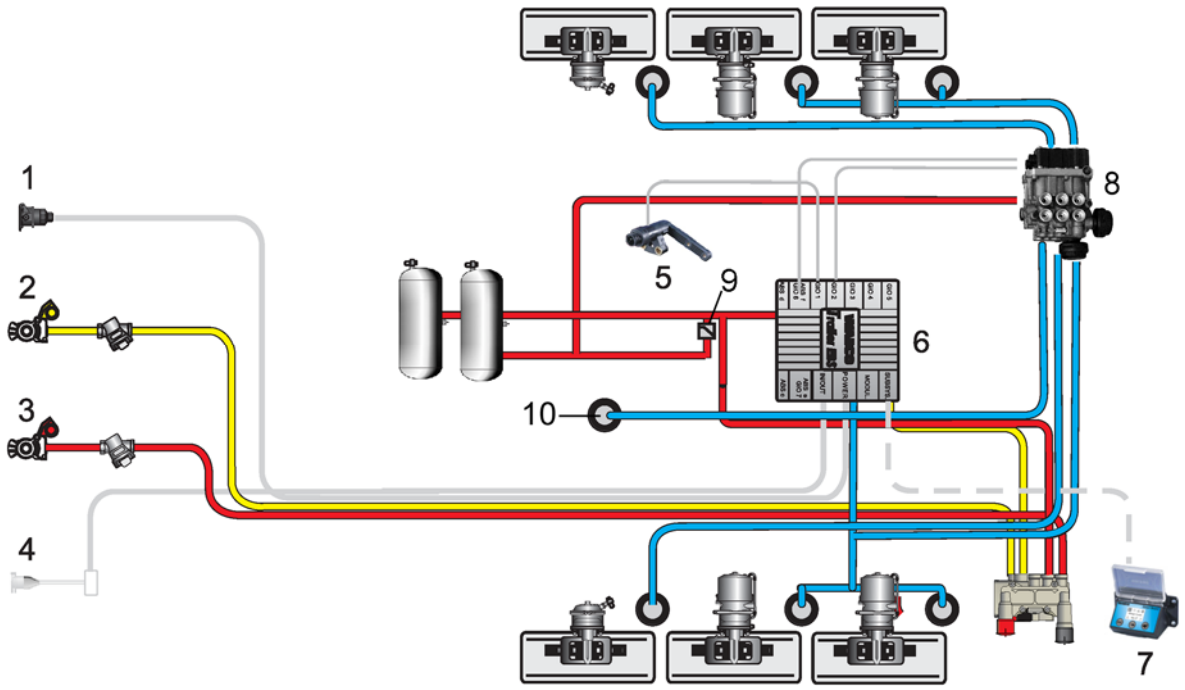
### 2.1.3 Elektronisch geregelte Niveauregulierung (ECAS)

Eine elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) ist Bestandteil der TEBS E Premium Variante.

| Bestandteile der elektronisch geregelten Luftfederung (ECAS) |
|---|
| • Tragbälge<br>• Wegsensor<br>• ECAS-Magnetventil<br>• Bedienung, z. B. SmartBoard, Trailer Remote Control, ECAS-Bedieneinheit oder E-CAS-Bedienbox<br>• Integrierter Balgdrucksensor für die Liftachssteuerung<br>• Im Modulator integrierte Steuereinheit<br>• Verrohrung und Verkabelung der Komponenten<br>Mit einem Wegsensor und einem ECAS-Magnetventil kann eine **Ein-Punkt-Regelung** für einen Sattelanhänger dargestellt werden. |

**Beispiele**

**Elektronisch geregelte Luftfederung (1 Wegsensor) mit einer Liftachse**

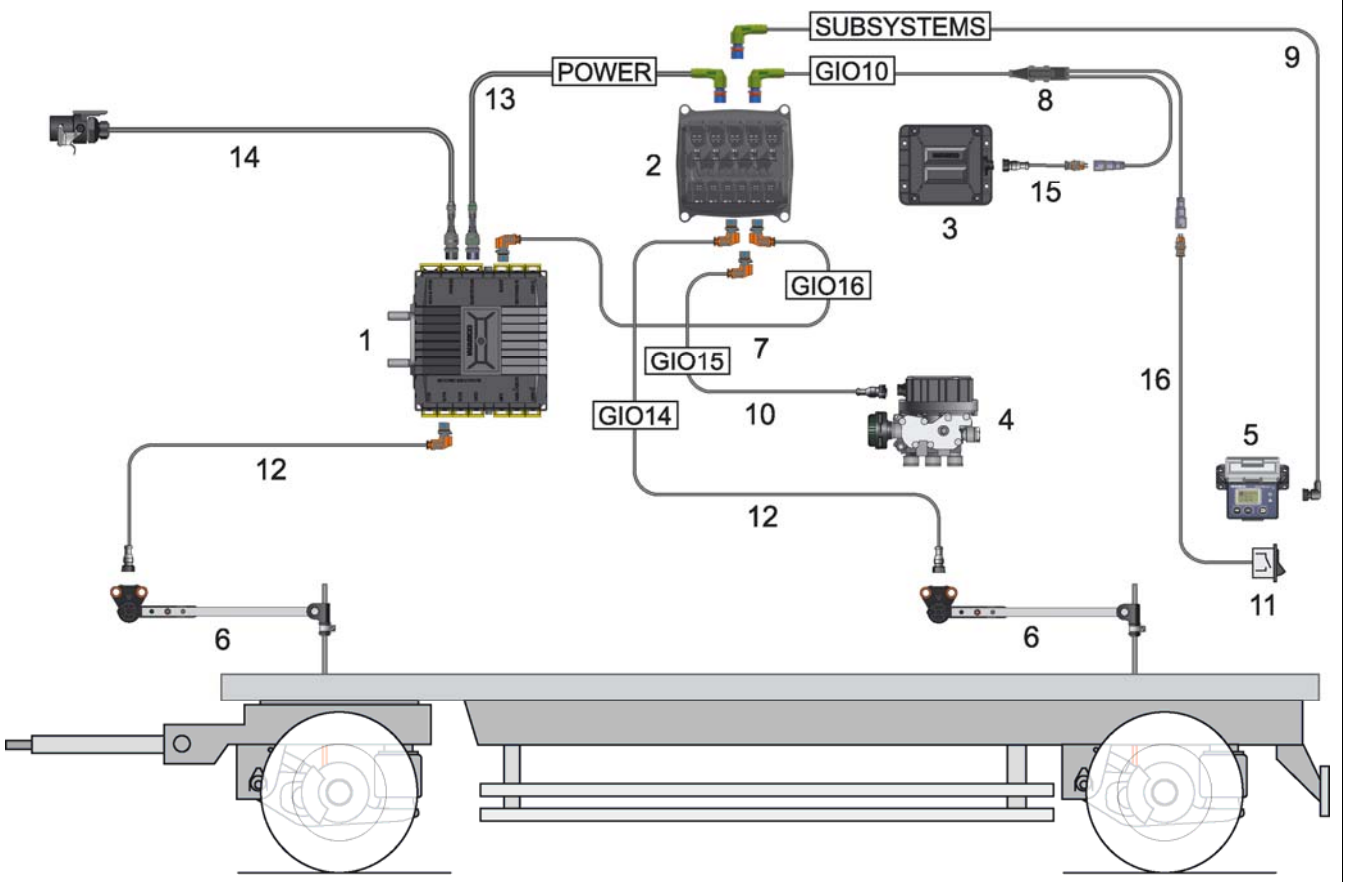



Die Bremsleitungen sind in diesem Schema nicht eingezeichnet.

| Legende | | |
|---|---|---|
| **1** Spannungsversorgung über ISO 7638 | **2** Bremsleitung | **3** Vorratsleitung |
| **4** Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional) | **5** Wegsensor | **6** TEBS E Modulator |
| **7** Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard | **8** ECAS-Magnetventil (mit Liftachssteuerung) | **9** Überströmventil |
| **10** Liftbalg | | |

TEBS E2

## Elektronisch geregelte Luftfederung (2 Wegsensoren)




| Legende | | |
|---|---|---|
| **1** TEBS E Modulator | **2** Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) | **3** Batteriebox 446 156 090 0 |
| **4** ECAS-Magnetventil 472 880 001 0<br>Alternativ 472 905 111 0<br>(+ impulsgesteuerte Liftachse) | **5** Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard | **6** Wegsensoren |
| **7** Kabel „TEBS E Batterieversorgung“ (GIO16) 449 808 ... 0 | **8** Verteilerkabel „Batterie“ (GIO10) 449 803 ... 0 | **9** Kabel „SmartBoard“ 449 906 ... 0 |
| **10** Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0 | **11** Schalter (für Aktivierung/ Deaktivierung der Batterieladung) | **12** Kabel „Wegsensor“ |
| **13** Kabel für Versorgung ELEX 449 303 020 0 | **14** Versorgungskabel | **15** TEBS E Batteriekabel 449 807 … 0 |
| **16** Schalterkabel 449 714 … 0 | | |

# 3 Bremssystem

## 3.1 Systemausführung

Das Bremssystem Trailer EBS E ist eine elektronisch gesteuerte Bremsanlage mit lastabhängiger Bremsdruckregelung, automatischem Blockierverhinderer (ABS) und elektronischer Stabilitätsregelung (RSS).

Anhängefahrzeuge mit einer Trailer EBS E Bremsanlage dürfen nur hinter Zugfahrzeugen mit erweiterter ISO 7638-Steckverbindung (7-polig; 24 V; Zugfahrzeuge mit CAN-Datenleitung) oder Zugfahrzeugen mit ISO 7638-Steckverbindung (5-polig; 24 V; Zugfahrzeuge ohne CAN-Datenleitung) betrieben werden. Dies ist durch eine Eintragung in der Zulassungsbescheinigung zu dokumentieren.

TEBS E1.5

Bei der Multi-Voltage-Variante 480 102 080 0 ist auch eine 12 V Versorgung nach ISO 7638 möglich siehe Kapitel 3.7.3 „Multi-Voltage“, Seite *27*.

## 3.2 Verwendungsbereich

**Fahrzeuge**

Ein- und mehrachsige Anhängefahrzeuge der Klassen O3 und O4 gemäß der EG-Rahmenrichtlinie 70/156/EWG, Anhang II mit Luftfederung, hydraulischer Federung, mechanischer Federung, Scheiben- oder Trommelbremsen.

**Bremsanlagen**

Fremdkraft-Bremsanlagen mit pneumatischer bzw. mit pneumatisch-hydraulischer Übertragungseinrichtung gemäß den Vorschriften der 71/320/EG bzw. ECE-R13 oder StVZO (gilt für Deutschland).

**Einfach- und Doppelbereifung**

Für die drehzahlsensierten Achsen sind achsweise gleiche Reifendimensionen und gleiche Polrad-Zähnezahlen zu verwenden.

Zwischen Reifenumfang und Polrad-Zähnezahl ist ein Verhältnis von ≥ 23 und ≤ 39 zulässig.

Bei einem 100-Zähne-Polrad und einem Nennabrollumfang des Reifens von 3250 mm beträgt die maximale, von der EBS zu verarbeitende Radgeschwindigkeit $v_{Rad\ max.}$ ≤ 160 km/h.

**Bremsberechnung**

Für den Einsatz des Trailer EBS E ist eine spezifische Bremsberechnung für das Fahrzeug oder die Fahrzeugserie erforderlich. Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

**Formular „Technische Fahrzeugdaten für die Bremsberechnung von Anhängern“**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Bremsberechnung* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

## 3.3 Gutachten und Normen

### Gutachten

**Gutachten**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Gutachten* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

| Gutachten (Sprache) | Thema |
|---|---|
| EB 123.9E (en)<br>ID EB 123.9E (en) | ABS |
| EB 124.5E (beinhaltet ID EB 124.5E)<br>(de, en) | EBS (beinhaltet u.a. das Kapitel „Elektromagnetische Verträglichkeit“) |
| EB 167.0E (de, en) | RSS für TEBS E nach ECE R 13 Series 11 |
| TUEH TB2007-019-00 (de)<br>TUEH TB2007-019-00 (en) | ADR-GGVS-Gutachten |
| RDW-13R-0228 (en) | Vergleichs-Gutachten TEBS D / TEBS E |
| EB 158.0 (de, en)<br>ID EB 158.0 (en) | Bremslöse- und Entspannungsfunktion |
| EB 124 CanRou 0E (en) | CAN-Router |

### Normen

| Normen | Thema |
|---|---|
| ISO 1185 | 24 V, 7-polige Steckverbindung (24N, Licht) |
| ISO 4141 | Kabelfarben |
| ISO 7638 | Steckerdefinition und Kontaktbelegung für ABS/EBS-Steckdose |
| ISO 11898 | 5 V-CAN-Schnittstelle |
| ISO 11992 | Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle (elektrische Bremsleitung) |
| ISO 12098 | 24 V, 15-polige Steckverbindung |
| DIN 72585 | Rundsteckverbinder |

## 3.4 ABS-Konfigurationen

| ABS-Konfigurationen | | Applikation | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **2S/2M** (TEBS E Standard-Modulator) | | | |
| 1x<br>2x | TEBS E Modulator<br>ABS-Drehzahlsensor | 1- bis 3-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung | Je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E sind zu einem Regelkanal zusammengefasst. Alle übrigen Räder einer Fahrzeugseite werden, sofern vorhanden, indirekt mitgesteuert; Individual-Regelung der Bremskräfte (IR). Dabei erhält bei Notbremsungen jede Fahrzeugseite den Bremsdruck, der entsprechend Fahrbahnverhältnissen und Bremsenkennwert möglich ist. |
| **2S/2M+Select-Low-Ventil** (TEBS E Standard-Modulator) | | | |
| 1x<br>2x<br>1x | TEBS E Modulator<br>ABS-Drehzahlsensor<br>Select-Low-Ventil (SLV) | 1- bis 3-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse | Die Lenkachse wird über das SLV mit dem jeweils niedrigeren Druck der beiden Druckregelkanäle versorgt, so dass auch auf µ-Split (unterschiedliche Reibwerte auf der Straße) die Achse stabil bleibt. |
| **4S/2M** (TEBS E Premium-Modulator) | | | |
| 1x<br>4x | TEBS E Modulator<br>ABS-Drehzahlsensor | 2 bis 5-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung | Auf jeder Fahrzeugseite werden zwei ABS-Drehzahlsensoren angeordnet. Die Regelung findet seitenweise statt. Der Bremsdruck ist auf einer Fahrzeugseite an allen Rädern gleich.<br>Die zwei sensierten Räder dieser Fahrzeugseite werden nach dem Prinzip der Modifizierten Seiten-Regelung (MSR) geregelt. Dabei ist das Rad einer Fahrzeugseite, welches zuerst blockiert, für die ABS-Regelung bestimmend.<br>Bezüglich der beiden Fahrzeugseiten findet das Prinzip der Individual-Regelung (IR) Anwendung. |
| **4S/2M+1M+Doppelrückschlagventil** (TEBS E Premium-Modulator) | | | |
| 1x<br>4x<br>1x<br>1x | TEBS E Modulator<br>ABS-Drehzahlsensor<br>ABS-Relaisventil<br>Select-High-Ventil (SHV)/ Doppelrückschlagventil | 2- bis 5-achsige Sattelanhänger / 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse | An der Lenkachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren, ein SHV und ein ABS-Relaisventil angeordnet.<br>Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) und die weitere Achse nach dem Prinzip der Individual-Regelung (IR) geregelt. |
| **4S/3M** (Premium-Modulator) | | | |
| 1x<br>4x<br>1x | TEBS E Modulator<br>ABS-Drehzahlsensor<br>EBS-Relaisventil | 2- bis 5-achsige Deichselanhänger / 2- bis 5-achsige Sattelanhänger / 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung und einer Lenkachse | An der Vorderachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren und ein EBS-Relaisventil angeordnet. Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) geregelt. Das Rad der Lenkachse, welches zuerst eine Blockierneigung zeigt, dominiert die ABS-Regelung.<br>An einer weiteren Achse wird je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E für eine seitenweise Regelung verwendet. Diese Räder werden individuell geregelt (IR). |

2S/1M, 4S/4M und 6S/3M werden nicht von TEBS E unterstützt.
Bei Fahrzeugen mit 5 bis 10 Achsen können unter Verwendung des CAN-Routers (siehe Kapitel 3.5 „Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage“, Seite *24*) zwei EBS-Anlagen verbaut werden. Dabei können das 2S/2M-System und das 4S/3M-System kombiniert werden.

**Mehrachsaggregate**

Nicht sensierte Achsen bzw. Räder werden von direkt geregelten Achsen bzw. Rädern mitgesteuert. Bei Mehrachsaggregaten wird eine annähernd gleiche Kraftschlussausnutzung dieser Achsen beim Bremsen vorausgesetzt.

Sind nicht alle Räder sensiert, sind diejenigen Achsen mit ABS-Drehzahlsensoren zu versehen, die die größte Blockierneigung haben.

Mehrachsaggregate mit nur statischem Achslastausgleich sind so zu bestücken (Bremszylinder, Bremshebellänge, etc.), dass die Räder aller Achsen möglichst gleichzeitig die Blockiergrenze erreichen und dass ein direkt geregeltes Rad nicht mehr als zwei Räder oder eine Achse indirekt mitregelt.

**Liftachsen**

2S/2M: Liftachsen dürfen nicht sensiert werden.

Alle anderen Systemkonfigurationen mit mindestens 4S mit Ausnahme von Deichselanhängern: Liftachsen können mit ABS-Drehzahlsensoren e-f sensiert werden.

**Schleppachsen**

Fahrzeuge mit Schleppachsen müssen mit einem 4S/2M+1M oder 4S/3M System ausgerüstet werden, um ein Blockieren der Schleppachse zu vermeiden.

Bei höherer Rahmensteifigkeit (z. B. Kofferaufbauten) muss ein 4S/3M-System eingesetzt werden, um beim Bremsen in Kurven ein Blockieren des kurvenäußeren Rades zu vermeiden.

**Lenkachsen**

Zwangsgesteuerte Achsen sind wie Starrachsen zu behandeln.

WABCO Empfehlung: Anhänger mit selbstlenkenden Achsen werden mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV konfiguriert. Wenn das Fahrzeug mit RSS ausgerüstet ist, muss eine dieser Konfigurationen verwendet werden, um ein Ausbrechen des Fahrzeuges in der Kurve bei einem RSS Eingriff zu verhindern.

2S/2M oder 4S/2M EBS-Systeme mit Lenkachsen: Bei der Typgenehmigung eines Anhängers ist durch Fahrtests sicherzustellen, dass keine unzulässigen Schwingungen oder Kursabweichungen auftreten. Bei einer ABS-Prüfung ist es nicht möglich, die Reaktion aller verfügbaren Lenkachsen zu bewerten. Ist während des ABS-Betriebes zusätzliche Stabilität für eine selbstlenkende Achse erforderlich, sollte die Lenkachse über den Geschwindigkeitsschalter (ISS) starr geschaltet werden.

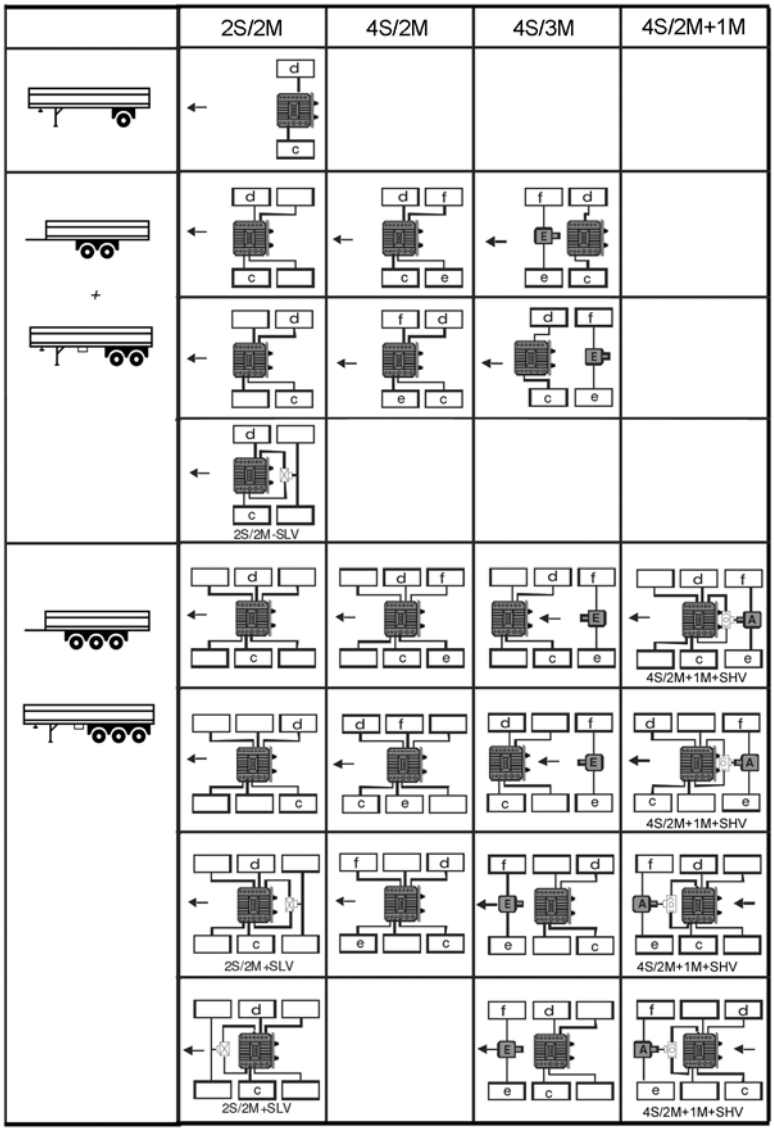
### ABS-Konfigurationen und Zuordnung der Sensoren / Modulatoren

| Modulator | ABS-Drehzahlsensoren | Systemachse | Regelungstyp |
|---|---|---|---|
| Anhänger | c-d | Hauptachse (nicht liftbar) | IR/MSR |
| Anhänger | e-f | Zusatzachse (liftbar) | MSR |
| ABS / EBS | e-f | Zusatzachse, Lenkachse oder Liftachse | MAR |

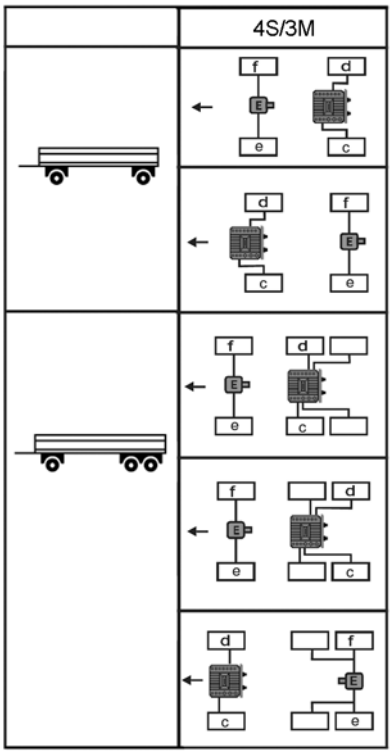
**Legende**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fahrtrichtung | Anhänger-Modulator | Doppelrückschlagventil (SHV) | Sensiertes Rad (direkt gesteuert) |
| EBS-Relaisventil | ABS-Relaisventil | Select Low Ventil (SLV) | Nicht sensiertes Rad (indirekt gesteuert) |

**Sattelanhänger und Zentralachsanhänger**




**Deichselanhänger**



## 3.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **TEBS E Modulator**<br>480 102 ... 0<br>(Teilenummern siehe Kapitel 10.1 „Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E“, Seite *169*)<br> | Alle Anhängefahrzeuge | Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage.<br><br>Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen.<br><br>Steuerung u.a. von ABS, RSS. | **Einbau**<br>Im Bereich der zu steuernden Achsen.<br>Für RSS gelten gesonderte Installationsregeln siehe Kapitel 6.3 „Einbau im Fahrzeug“, Seite *110*. |
| TEBS E Modulator mit angeflanschtem **Pneumatic Extension Modul (PEM)**<br>(Teilenummern siehe Kapitel 10.1 „Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E“, Seite *169*)<br>461 513 ... 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung | Pneumatisches Verteilungsmodul mit integriertem Überströmventil für die Luftfederung und integriertem Überlastschutzventil.<br><br>Das PEM reduziert auch die Anzahl der Verschraubungen und vereinfacht die Installation des TEBS E Bremssystems. | **Reparatursatz**<br>461 513 920 2<br>Dichtungssatz (wird zum Wechsel des PEM benötigt)<br><br>**Austauschgerät**<br>PEM 461 513 002 0 |
| **EBS-Relaisventil**<br>480 207 001 0<br> | Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern.<br><br>4S/3M-Systeme | Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. | **Austauschgerät**<br>Drucksensor441 044 108 0<br><br>**Reparatursatz**<br>480 207 920 2<br>Dichtigkeitssatz |
| **ABS-Relaisventil**<br>472 195 037 0<br> | 3. Achse bei Sattelanhängern<br><br>4S/2M+1M-Systeme<br>Bei dieser Konfiguration wird der ausgesteuerte Bremsdruck dieser Achse nicht überwacht. | Aussteuerung der Bremsdrücke.<br><br>Elektrische Ansteuerung durch TEBS E. | |
| **Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)**<br>971 002 … 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge | Funktionen des Anhänger-Bremsventils und des Doppellöseventils in einem Gerät kombiniert (inklusive Notbremsfunktion). | |
| **Select-Low-Ventil**<br>(Doppelabsperrventil)<br>434 500 003 0<br> | Fahrzeuge mit 2S/2M+Select-Low-Regelung, z. B. mit Lenkachse. | Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der niedrigere Druck wird auf die zu bremsende Achse geleitet. | |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Select-High-Ventil**<br>(Doppelrückschlagventil/ Zweiwegeventil)<br>434 208 055 0<br> | Fahrzeuge mit 4S/2M+1M-System zum Ansteuern des separaten ABS-Relaisventils. | Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der höhere Druck wird an das ABS-Relaisventil geführt. | |
| **ABS-Drehzahlsensoren**<br>441 032 578 0 (0,4 m)<br>441 032 579 0 (1,0 m)<br> | Am Bremsenträger der Achsen bzw. der Hauptachsen. | Erfassung des Bewegungszustandes eines mit dem Fahrzeugrad zusammen rotierenden Polrades. | **Reparatursätze**<br>441 032 921 2<br>441 032 922 2 |
| **Drucksensoren**<br>441 044 101 0<br>441 044 102 0<br> | An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse. | Messung Achslast. | |
| | Am gelben Kupplungskopf. | Messung Druck am gelben Kupplungskopf. | |
| **CAN-Router**<br>446 122 050 0 (Steckdose)<br>446 122 052 0 (Stecker)<br>446 122 054 0 (Stecker; mit Sollwertdrucksensor)<br> | Lastzüge mit mehreren Anhänger-Bremssystemen (Eurocombis oder Roadtrains).<br><br>**Anschluss**<br>Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator(en). | Spannungsversorgung und Verteilung der CAN-Signale auf mehrere TEBS E Modulatoren.<br>Bis zu vier in Reihe geschaltete CAN-Router können bis zu fünf TEBS E Modulatoren versorgen. | Durch einen optional angeschlossenen Drucksensor wird der Brems-/ Steuerdruck in der Nähe des Kupplungskopfes gemessen und als CAN-Signal an den/die angeschlossenen TEBS E Modulator(en) übergeben, um ein optimales Zeitverhalten auch ohne EBS-Zugfahrzeug zu gewährleisten. |
| **CAN-Repeater**<br>446 122 051 0 (Steckdose)<br>446 122 053 0 (Stecker)<br> | Für Sonderfahrzeuge, deren Kabellängen nicht den Vorschriften entsprechen, z. B. teleskopierbare Tieflader oder Langholztransporter.<br><br>**Anschluss**<br>Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator. | Verstärkung des CAN-Signals, um die Informationsversorgung für das angeschlossene TEBS E auf größeren Distanzen sicherzustellen. | Nach ISO 11992 darf die Leitung im Anhänger maximal 18 m sein.<br><br>Die Kabellänge beim Trailer EBS E zusammen mit dem CAN-Repeater kann hingegen bis zu 80 m sein. |
| **Kabel** | | Verbindung der Komponenten | Kabelübersicht siehe Kapitel 10.3 „Kabelübersicht“, Seite *176*. |

## 3.6 Bestandteile des TEBS E Modulators

Der TEBS E Modulator ist eine Steuerelektronik mit vier Eingangskanälen für Raddrehzahlsensoren und einer CAN-Schnittstelle „Motorwagen“.

Die Bestandteile des Modulators sind:

- ein interner Sollwertdrucksensor „Bremsdruck“
- ein interner Sollwertdrucksensor „Achslast“
- ein Redundanzventil für den Notbetrieb bei Stromausfall
- zwei Modulatoren zur Steuerung der Bremszylinder
- zwei interne Drucksensoren zur Messung der Steuerdrücke für die Bremszylinder
- ein Steuerausgang für die Steuerung einer weiteren Achse
- ein interner Drucksensor für die Überwachung des Vorratsdruckes
- ein Querbeschleunigungssensor für die Überwachung der Fahrstabilität

## 3.7 Versorgung

Das Trailer EBS E wird elektrisch über Pin 2 der ISO 7638-Steckverbindung (Klemme 15) eingeschaltet.

**WARNUNG**

**Wenn die ISO 7638-Steckverbindung zum Motorwagen nicht verbunden ist, sind die ABS-, EBS- und RSS-Regelfunktionen nicht mehr verfügbar.**

**Folge:** Blockieren der Räder, erhöhte Umkippgefahr

– Weisen Sie den Fahrer des Fahrzeuges in geeigneter Weise auf diesen Umstand hin (z. B. Aufkleber, Bedienungsanleitung).

### 3.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln

Zwei Sekunden nach Einschalten des Trailer EBS E wird ein Systemcheck durchgeführt, wobei die Magnete hörbar kurz ein- und ausgeschaltet werden.

Ist der Systemcheck beim Stecken der 7- bzw. 5-poligen ISO 7638-Steckverbindung nicht hörbar, so besteht ein Problem in der Spannungsversorgung zwischen Zugfahrzeug und TEBS E (Klemme 15, 30 oder Masseverbindung des Wendel- oder Powerkabels zum Trailer EBS Modulator).
**Folge:** Der Modulator wird nicht mit Spannung versorgt.
**Abhilfe:** Untersuchen Sie das Wendel- oder Powerkabel auf elektrischen Durchgang sowie die Steckverbindung am Motorwagen auf Spannung (auch unter Last).

Während des Einschaltvorganges kann die ABS-Funktion eingeschränkt funktionsfähig sein, da erst nach Fahrtbeginn (v > 1,8 km/h) eine dynamische Überprüfung der ABS-Drehzahlsensoren erfolgen kann.

Für die elektropneumatische Ansteuerung wird bei Bremsbeginn das integrierte Redundanzventil bestromt, so dass der pneumatische Steuerdruck weggeschaltet ist und dann der Vorratsdruck an den Einlassventilen der Modulatoren ansteht. Damit ist eine Druckregelung bis in Höhe des Vorratsdruckes möglich.

Die Sollwertvorgabe für Trailer EBS (Bremswunsch des Fahrers) erfolgt vorrangig über die elektrische CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ (ISO 11992). Ist diese Schnittstelle nicht verfügbar, erfolgt die Sollwertvorgabe durch den im TEBS E in-

tegrierten Sollwertdrucksensor. Bei Fahrzeugen mit kritischem Zeitverhalten erfolgt die Sollwertvorgabe durch einen zusätzlichen externen Sollwertdrucksensor in der Steuerleitung. Die Druckaussteuerung erfolgt durch Druckregelkreise mit getakteten Relaisventilen.

Zur Anpassung der Bremskräfte an verschiedene Beladungszustände werden die Achslasten bei luftgefederten Fahrzeugen und Fahrzeugen mit hydraulischer Federung durch Sensierung der Balgdrücke gemessen. Bei mechanisch gefederten Fahrzeugen wird der Beladungszustand durch Messung des Einfederungsweges durch einen Wegsensor oder zwei Wegsensoren bestimmt.

### 3.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N)

Bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Steckverbindung kann das TEBS E Bremssystem über eine optionale Stopplichtversorgung (24N) – als Sicherheitsfunktion – versorgt werden.

Gemäß ECE R 13 ist eine ausschließliche Versorgung über Bremslicht nicht zulässig. Beachten Sie, dass mit der Versorgung über 24N oder ISO 12098 während der Fahrt die Funktion „RSS“ und die GIO-Ausgänge nicht aktiv sind.

Wenn bei der Fahrt während des Bremsvorganges die ECU nur über Bremslicht versorgt wird, sind folgende Funktionen verfügbar:

- die lastabhängige Bremskraftverteilung (ALB-Funktion)
- das ABS mit eingeschränkten, zeitverzögerten Regeleigenschaften
- der ISS-Ausgang zur Ansteuerung eines Drehschieberventils mit RTR-Funktion (TASC)
- die ECAS RTR-Funktion

### 3.7.3 Multi-Voltage

**Applikation**

| | |
|---|---|
| TEBS E1.5 | Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit maximal 4S/2M-System. |
| TEBS E2 | Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit 4S/2M+1M-System. |

**Zweck**

Die Multi-Voltage Variante 480 102 080 0 kann sowohl mit 12 V als auch mit 24 V Motorwagen betrieben werden.

Da üblicherweise im Betrieb mit 12 V Motorwagen kein CAN-Signal zur Verfügung steht, wird der Steuerdruck „Bremse“ nur pneumatisch an den Anhänger weitergegeben. Auch sind die GIO-Ausgänge zum Anschluss eines Ventils nicht verfügbar.

Folgende Komponenten können jedoch angeschlossen werden:

- Externe Drucksensoren an GIO1 oder GIO3
- Taster und Schalteingänge (z. B. für Straßenfertigerbremse) an GIO1-7
- BVA an GIO1-7
- SmartBoard oder IVTM an Subsystem

**Verbindung des Multi-Voltage Modulators mit der Zugmaschine**

Für den Einbau und die Benutzung im Mischbetrieb muss neben der 24 V kodierten ISO 7638 Anschlussdose eine extra 12 V kodierte Anschlussdose installiert werden:

- 24 V Anschlussdose mit CAN-Signal (446 008 380 2 oder 446 008 381 2)

  Verwenden Sie zum Beispiel das Powerkabel 449 173 … 0 zum Verbinden der 24 V Anschlussdose.
- 12 V Anschlussdose ohne CAN-Signal (446 008 385 2 oder 446 008 386 2)

  Verwenden Sie ein 5-poliges (ggf. 7-poliges) Kabel zum Verbinden der 12 V Anschlussdose.

Mit Hilfe einer Verkabelungsbox muss ein Y-Powerkabel zum Anschluss der 24 V und 12 V Verbindung geschaffen werden.

TEBS E2

Die Ansteuerung der GIO-Ausgänge im Multi-Voltage-Modus wird unterstützt, so dass jetzt zusätzlich zu den zuvor genannten Komponenten folgende verfügbare Ventilkomponenten angeschlossen werden können:
Multi-Voltage-fähiges Liftachsventil 463 084 050 0
Multi-Voltage-fähiges ABS-Relaisventil 472 196 003 0

Für GIO-Funktionen, die Komponenten erfordern, muss zusätzlich in der TEBS E Diagnostic Software die elektrische Last definiert werden: *Ventil* oder *Lampe* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS GIO Parameter 3*.

## 3.8 Systemüberwachung

### 3.8.1 Warnungen und Systemmeldungen

Eine optische Warnung über Fehler des Anhängersystems erfolgt über die Warnlampen im Zugfahrzeug:

**Gelbe Warnlampe:** Ansteuerung über Pin 5 der ISO 7638-Steckvorrichtung

**Rote Warnlampe:** Ansteuerung über Pin 6/7 der ISO 7638-Steckvorrichtung (CAN-Signal)

In modernen Zugfahrzeugen wird die Anzeige der Fehler über ein Display (z. B. im Armaturenbrett) realisiert, auch werden die während des Betriebes auftretenden Fehler im TEBS E gespeichert.

Signale der Warnlampe sind durch den Fahrer zu überwachen. Bei Leuchten der Warnlampen muss eine Werkstatt aufgesucht werden. Gegebenenfalls folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

Die Fehler werden entsprechend der Fehlerwertigkeit angezeigt. Die Wertigkeit der Fehler wird dabei in drei Klassen eingeteilt:

**Klasse 0:** Leichte, temporäre Fehler werden durch die gelbe Warnlampe angezeigt. Mit Ende der Störung erlischt die Warnlampe wieder.

**Klasse 1:** Mittlere Fehler, die zur Abschaltung von Teilfunktionen führen (z. B. ABS), werden durch die gelbe Warnlampe angezeigt.

**Klasse 2:** Schwerwiegende Fehler im Bremssystem werden durch die rote Warnlampe angezeigt.

**Warnungen nach Einschalten der Zündung**

Nach ECE R13 sind zwei Reaktionen bei Einschalten der Zündung zulässig und können mit der TEBS E Diagnostic Software parametriert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS* => *Warnlampenfunktion*.

**Typ 1**

Bei Fahrzeugstillstand:

Die Warnlampe im Motorwagen leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe nach ca. 2 Sekunden.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warnlampe an.

Bei einem nicht aktuell vorhandenen Sensorfehler, der während der letzten Fahrt gespeichert wurde, erlischt die Warnlampe nach v > 7 km/h.

Bei Fahrbetrieb v > 7 km/h:

Die Warnlampe leuchtet auf bzw. weiter, falls ein aktueller Fehler erkannt wurde.

– Fahren Sie eine Werkstatt an und lassen Sie die Störung beheben.

**Typ 2**

Die Warnlampe leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe nach ca. 2 Sekunden und leuchtet nach weiteren 2 Sekunden wieder auf.

Die Warnlampe erlischt bei v ≥ 7 km/h.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorabriss, bleibt die Warnlampe an.

– Fahren Sie eine Werkstatt an und lassen Sie die Störung beheben.

**Warnsignalsequenzen bei Spannungsversorgung über ISO 1185 / ISO 12098**

Die Spannungsversorgung über ISO 1185 (24N, Licht) oder ISO 12098 ist als Sicherheitsfunktion vorgesehen, um bei Fehlen der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Steckverbindung wichtige Regelfunktionen aufrechtzuerhalten.

Bei einem kompletten Ausfall der ISO 7638-Steckverbindung ist eine Warnung über Pin 5 nicht möglich.

Ist die Verbindung über Pin 5 intakt, erfolgt eine Ansteuerung der Warnlampe und der Fahrer wird gewarnt.

**Warnsignalsequenzen bei nicht spezifizierten Fehlern nach ECE R13**

Nach dem Einschaltvorgang und dem Test der Warnlampe werden nicht spezifizierte Fehler nach ECE-Richtlinien (Serviceinformationen, wie z. B. Verschleiß siehe Kapitel 4.11 „Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)“, Seite *75*) durch Blinken der Warnlampe zur Anzeige gebracht.

Die Warnlampe erlischt, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 10 km/h überschreitet.

### 3.8.2 Pneumatische Redundanz

Bei Systemfehlern, die eine (Teil-)Abschaltung des Gesamtsystems erfordern, wird der pneumatische Steuerdruck direkt, jedoch ohne Berücksichtigung der Achslasten (ALB), auf die Bremszylinder geschaltet. Die ABS-Funktion wird, so weit wie möglich, aufrechterhalten. Dem Fahrer wird durch Leuchten der roten Warnlampe der Zustand des Systems angezeigt.

## 3.9 Bremsfunktionen

### 3.9.1 Sollwerterkennung

Als Sollwert wird der Bremswunsch des Fahrers bezeichnet.

Bei einem Betrieb hinter einem EBS-Zugfahrzeug mit 7-poliger (ABS-) Steckverbindung nach ISO 7638 erhält das Trailer EBS E den Sollwert über die Anhängerschnittstelle (CAN) vom EBS-Zugfahrzeug.

Ist kein Sollwert über die Anhängerschnittstelle verfügbar, z. B. beim Betrieb des Anhängefahrzeuges hinter einem konventionell gebremsten Zugfahrzeug mit 5-poliger (ABS-)Steckvorrichtung oder wenn die Anhängerschnittstelle bei EBS-Zügen unterbrochen ist, wird ein Sollwert durch Messung des Steuerdrucks am gelben Kupplungskopf im TEBS E oder mit einem optionalen externen Sollwert-drucksensor erzeugt.

Für einen möglichst schnellen Druckaufbau im Anhängefahrzeug wird immer vorrangig der Sollwert über CAN (ISO 7638, Pin 6 und 7) zur Regelung herangezogen.

TEBS E1.5

Bei einer Spannungsversorgung < 16 V werden die Motorwagen-Botschaften für den Betrieb nicht mehr herangezogen, d.h. keine Steuerung über den CAN-Sollwert.

TEBS E2

Über einen Parameter kann eingestellt werden, ob der CAN-Sollwert bei einer Spannungsversorgung < 16 V nicht ausgewertet wird bzw. in einem Spannungsversorgungsbereich von 8 bis 32 V ausgewertet wird. Dadurch können Motorwagen mit 12 V Spannungsversorgung und 12 V CAN-Daten verwendet werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS => Unterstützung 12 V CAN Bus*.

Bei Überschreiten des Steuerdrucks von 0,3 bar wird das Redundanzventil auf den Vorratsdruck umgeschaltet und die EBS-Bremsung beginnt. Während der Bremsung wird das Redundanzventil kurzzeitig zurück auf die Steuerleitung geschaltet und mit den Istwertdrucksensoren geprüft, ob dort ein pneumatischer Druck vorhanden ist.

#### 3.9.1.1 Externer Sollwertdrucksensor

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Erfüllung des vorgeschriebenen Zeitverhaltens entsprechend ECE R 13 Annex 6 auch bei langen Fahrzeugen ohne aufwendige Ventilverschaltungen.

Verbesserung des Zeitverhaltens bei Motorwagen ohne EBS (kein CAN-Signal).

**Einbau**

In die Steuerleitung an der Front des Fahrzeuges oder direkt an den CAN-Router oder CAN-Repeater siehe Kapitel 3.5 „Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage“, Seite *24*.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Anschlusskabel |
|---|---|
| **Externer Sollwertdrucksensor**<br>441 044 101 0<br>441 044 102 0<br> | 449 812 ... 0 |

### 3.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)

**1-kreisige Achslastermittlung**

**Applikation**

Für alle Federungstypen.

**Zweck**

Trailer EBS E beinhaltet eine lastabhängige Bremsdruckregelung, mit der der Bremsdruck an den Beladungszustand angepasst wird. Über die Parametrierung werden Kennlinien entsprechend der Bremsberechnung gespeichert. Sattel- und Deichselanhänger werden unterschiedlich gesteuert.

Der aktuelle Beladungszustand wird durch Sensierung des Luftfederbalgdrucks, des hydraulischen Drucks, durch Auswertung des Einfederungsweges bei mechanischer Federung oder Berechnung aus den Drehzahldifferenzen der Radgeschwindigkeiten bei zwei drehzahlsensierten Achsen ermittelt.

**2-kreisige Achslastermittlung (rechts/links)**

**Applikation**

Anhängefahrzeuge mit seitenweise getrennter hydraulischer Federung oder Luftfederung.

**Zweck**

Diese Funktion ermöglicht eine Rechts/Links-Mittelwertbildung der Achslasten. Dadurch verbessert sich das Bremsverhalten des Anhängers (genauere Ermittlung des realen Beladungszustands). Auf der Hauptachse c-d wird ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut, der in der TEBS E Diagnostic Software als *Externer Achslastsensor c-d* eingestellt werden muss siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* => Button *Sonderfunktionen anzeigen*.

**Ermittlung der Achslasten**

Die Achslast der Hauptachse c-d kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

- Messung des Balgdrucks mit einem im Modulator integrierten Drucksensor bei luftgefederten Fahrzeugen
- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen

Die Achslast der Zusatzachse e-f kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen
- Ermittlung der Achslast über Schlupferkennung bei 4S/3M-Systemen

**Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“**
Wenn der Balgdruck kleiner 0,15 bar ist oder 50 % des parametrierten Leerbalgdrucks beträgt, wird die ALB-Kennlinie „beladen“ ausgesteuert, da der Fahrzeugrahmen vermutlich auf die Puffer der Achse aufliegt und damit kein verlässlicher Rückschluss auf den Beladungszustand vorliegt.

### Parametereinstellungen für ALB-Kennlinie

Im Fenster *TEBS - ALB* (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*) müssen die Werte der Steuerdrücke und Achslasten aus der Bremsberechnung, sowie die ermittelten Balgdrücke eingegeben werden. In der Regel wird eine lineare Kennlinie die Abhängigkeit zwischen Steuerdruck und Bremsdruck wiedergeben. Zusätzlich kann bei Bedarf durch Parametrierung ein vierter Kennlinienpunkt definiert werden.

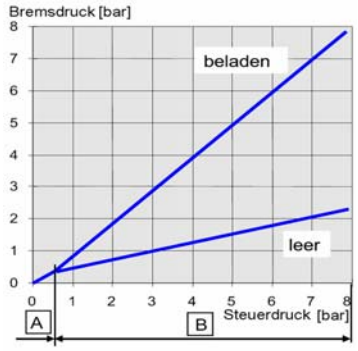
Es werden standardmäßig folgende Werte vorgegeben:

| | Anlegebereich | Verschleißbereich | Übergangsbereich | Stabilitätsbereich |
|---|---|---|---|---|
| Druck am gelben Kupplungskopf (Steuerdruck bzw. Sollwert) | p ≤ 0,7 bar | 0,7 bar < p ≤ 2,0 bar | 2,0 bar < p ≤ 4,5 bar | 4,5 bar < p ≤ 6,5 bar |
| Berechnete Abbremsung des Fahrzeugs | 0 % | bei 2 bar: 11,3 % | bei 4,5 bar: 38 % | bei 6,5 bar: 55 % |

Die Bremsdruckaussteuerung wird proportional zur gemessenen Fahrzeugbeladung angepasst.

Ziel ist es, bei allen Beladungszuständen und bei einem Druck am gelben Kupplungskopf (Steuerdruck bzw. Sollwert) von 6,5 bar eine Abbremsung von 55 % zu erreichen.

### Kennlinie für Sattelanhänger




Die Übertragungsfunktion *Bremsdruck* zu *Sollwert (Steuerdruck)* für Sattelanhänger ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

| Legende | |
|---|---|
| **A** Anlegebereich | **B** Stabilitätsbereich |

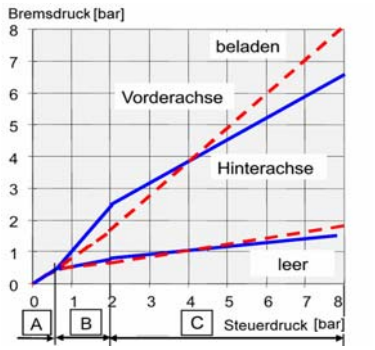
In diesem Beispiel steigt der *Steuerdruck* im Anlegebereich von 0 bar bis 0,7 bar an. Bei diesem *Steuerdruck* steigt der *Bremsdruck* von 0 auf 0,4 bar an.

Bei 0,7 bar ist der Ansprechdruck der Radbremse erreicht, so dass das Fahrzeug ab jetzt Bremskraft aufbauen kann. Dieser Punkt, also der Ansprechdruck der gesamten Anhängerbremse, ist parametrierbar im Rahmen der EG-Abbremsungsbänder (das Abbremsungsband schreibt vor, in welchem Bereich die Abbremsung bei einem bestimmten Druck liegen muss).

Im weiteren Verlauf folgt der *Bremsdruck* beim beladenen Fahrzeug der Geraden, die durch den berechneten Wert bei 6,5 bar führt.

Bei unbeladenem Fahrzeug wird der Ansprechdruck ebenfalls bei 0,7 bar ausgesteuert. Danach wird der *Bremsdruck* entsprechend der Beladung reduziert.

**Kennlinie für Deichselanhänger**




Die Übertragungsfunktion für Deichselanhänger ist in vier Bereiche aufgeteilt:

| Legende | | |
|---|---|---|
| **A** Anlegebereich | **B** Verschleißbereich | **C** Stabilitätsbereich |

An der Grenze des Anlegebereichs werden wieder die Ansprechdrücke der Bremsen ausgesteuert, die achsweise auch verschieden sein können. Im Teilbremsbereich werden die Drücke verschleißoptimiert ausgesteuert.

Beim Deichselanhänger mit z. B. Zylinder-Typ 24 an der Vorderachse und Zylinder-Typ 20 an der Hinterachse wird der Druck an der Vorderachse entsprechend der Auslegung etwas zurückgenommen und an der Hinterachse etwas erhöht. Das sorgt – exakter als mit der Funktion des bei konventionellen Bremsanlagen eingesetzten Anpassungsventils – für gleichmäßige Belastung aller Radbremsen.

Im Stabilitätsbereich werden die Drücke entsprechend gleicher Adhäsionsausnutzung (evtl. Kraftschlussausnutzung) in Abhängigkeit von der Achslast ausgesteuert.

**Drucksensor für hydraulische Federung**

Je nach auftretenden Drücken muss ein passender Drucksensor gewählt werden. Der Signalausgang muss linear zwischen 0,5 und 4,5 V sein.

Hydraulischer Druck: 0 bar = 0,5 V

Maximaler Systemdruck

*Beispiel:*
Hydraulischer Balgdruck „unbeladen“ = 50 bar
Hydraulischer Balgdruck „beladen“ = 125 bar
Gesucht wird die Druckeingabe für die TEBS E ALB-Parameter „beladen“ und „unbeladen“.

*Vorgabe:*
Hydraulischen Drucksensor suchen, der dem Messbereich von 125 bar entspricht.

*Technische Daten für den Einsatz eines hydraulischen Drucksensors:*
Drucksensor „hydraulisch“:
0 bis 250 bar => 0,5 bis 4,5 V

WABCO Standard-EBS-Drucksensor „pneumatisch“ als Vergleichswert:
0 bis 10 bar => 0,5 bis 4,5 V

*Die Parameterwerte für TEBS E werden wie folgt berechnet:*
Messbereich 250 bar: WABCO Standard-EBS-Drucksensor 10 bar = 25 bar
Parameterwert für Balgdruck „beladen“ => 125 bar / 250 bar * 10 bar = 5 bar
Parameterwert für Balgdruck „unbeladen“ => 50 bar / 250 bar * 10 bar = 2 bar

*Eingabe:*
Die Eingaben werden mittels TEBS E Diagnostic Software vorgenommen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ALB*.

#### 3.9.2.1 Mechanische Federungen

**Applikation**

Fahrzeuge mit Blattfederung (mechanischer Federung).

Nur für Premium-Modulator.

**Zweck**

Achslast-Ermittlung über den Federungsweg.

**Funktion**

Die Achslastinformation für die ALB-Funktion wird aus dem Einfederungsweg des Achsaggregats gewonnen. Dazu wird ein ECAS-Wegsensor verwendet, der in diesem Anwendungsfall ein Signal proportional zum Einfederungsweg und damit zur derzeitigen Achslast liefert.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Wegsensor**<br>441 050 100 0<br> | Drehwinkelprinzip | 449 811 ... 0 |
| **Anlenkung**<br>441 050 713 2<br>441 050 719 2<br> | In verschiedenen Längen verfügbar | |
| **Hebel**<br>441 050 718 2<br> | Verlängerung des Wegsensorhebels | |

**Einbau**

Informationen zum Einbau siehe Kapitel 6.6 „Einbau Wegsensor“, Seite *116*.

**Kalibrierung**

Informationen zur Kalibrierung siehe Kapitel 7.4.1 „Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung“, Seite *146*.

### 3.9.3 Druckregelung

Die Druckregelkreise setzen die von der ALB-Funktion vorgegebenen Sollwertdrücke in Zylinderdrücke um.

Der TEBS E Modulator vergleicht die gemessenen Istwertdrücke am Ausgang der Relaisventile mit der Sollwertdruckvorgabe.

Tritt eine Abweichung auf, wird diese durch Betätigung der Belüftungs- oder Entlüftungsmagnete des Modulators bzw. 3. Modulators ausgeregelt.

Wenn der gemessene Vorratsdruck über 10 bar steigt, wird die Druckregelung und ABS-Regelung deaktiviert und nur noch über Redundanz gebremst.

Gemäß den EG- wie ECE-Richtlinien sind maximal 8,5 bar Vorratsdruck im Anhänger zulässig.

**Pneumatische Voreilung und Voreilung über CAN**

Zur Zugabstimmung und zur Harmonisierung des Bremsbelagverschleißes kann eine Voreilung bestimmt werden.

Die Werte für die pneumatische Voreilung und CAN-Voreilung können sich unterscheiden.

Die Einstellungen für diese Werte können Sie mit der TEBS E Diagnostic Software vornehmen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ALB*.

### 3.9.4 Überlastschutz

**Applikation**

Alle Fahrzeuge mit Federspeicherzylinder.

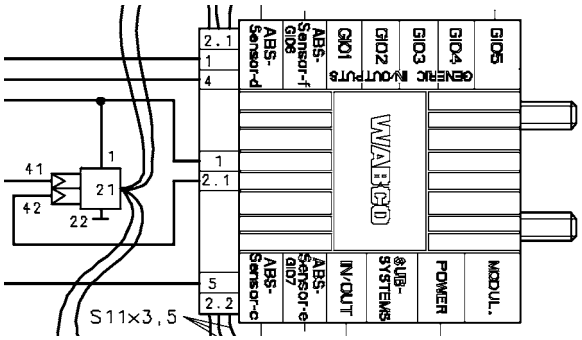
**Zweck**

Zum Schutz der Radbremse vor Überlast (Kraftaddition) bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Federspeicherbremse.

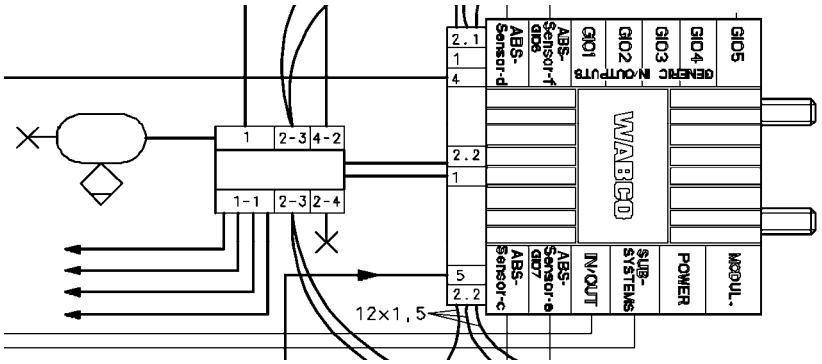
**Komponenten**

Das Überlastschutzventil ist bereits im PEM integriert. Wenn kein PEM vorhanden ist, muss der Überlastschutz mit einem separaten Überlastschutzventil sichergestellt werden.

**TEBS E Modulator mit Überlastschutzventil (ohne PEM)**




**TEBS E Modulator mit integriertem Überlastschutz im PEM**




### 3.9.5 Anti-Blockier-System (ABS)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Verhindert das Blockieren eines Rades oder mehrerer Räder.

**Funktion**

Die ABS-Regellogik erkennt aus dem Drehzahlverhalten der Räder, ob ein Rad oder mehrere Räder „Blockierneigung“ zeigen und entscheidet, ob der zugehörige Bremsdruck gesenkt, gehalten oder wieder erhöht werden soll.

**ABS-Drehzahlsensoren**

Für die ABS-Regellogik werden die Signale der ABS-Drehzahlsensoren c-d und e-f ausgewertet.

Bei allen ABS-Konfigurationen (siehe Kapitel 3.4 „ABS-Konfigurationen“, Seite *21*) können an die vorhandenen Modulatoren neben den Bremszylindern der sensierten Räder weitere Bremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden. Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings bei Blockierneigung keine Informationen an TEBS E. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

**Sattelanhänger, Zentralachsanhänger und Dolly**

Die Hauptachse, die weder Lift-, Lenk- noch Schleppachse sein darf, hat immer die ABS-Drehzahlsensoren c-d. Die ABS-Drehzahlsensoren e-f werden an der anderen Achse bzw. an der liftbaren Achse des Sattelanhängers angebracht.

**Deichselanhänger**

Die sensierten Achsen dürfen weder bei den ABS-Drehzahlsensoren c-d noch bei den ABS-Drehzahlsensoren e-f eine Lift- oder Schleppachse sein. Die ABS-Drehzahlsensoren c-d sind immer auf der Modulatorseite anzubringen, dabei kann der Modulator wahlweise vorne, an der Deichsel oder hinten eingebaut werden.

Der Status der Liftachsen ist der ABS-Regellogik bekannt. Damit gehen beim Anheben von sensierten Achsen die Geschwindigkeiten nicht mehr in die ABS-Regelung ein. Bei gehobener Liftachse werden Drehzahlinformationen dieser Achse nicht bei der Regelung berücksichtigt.

**Parametrierung der Reifengrößen**

Um eine optimale Funktion der ABS-Regellogik zu erhalten, sind die verwendeten Reifengrößen zu parametrieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS*.

Eine Abweichung der parametrierten Reifengrößen um +15 % / -20 % ist erlaubt, wenn alle sensierten Räder gleichermaßen betroffen sind. Ein einzelnes Rad darf maximal 6,5 % von der parametrierten Radgröße abweichen.

### 3.9.6 Roll Stability Support (RSS)

Anhänger der Klasse O4 mit bis zu 3 Achsen, die ab Juli 2010 homologiert werden, müssen mit einer Stabilisierungsfunktion ausgestattet sein. Bei der Neuzulassung eines Fahrzeuges ist RSS ab dem Juli 2011 vorgeschrieben. Mit WABCO RSS werden sämtliche Anforderungen der Gesetzgebung zum Zweck höherer Sicherheit im Straßenverkehr erfüllt.

**Applikation**

Sattelanhänger / Deichselanhänger

**Zweck**

Roll Stability Support ist eine in das EBS integrierte Funktion, die präventiv bei drohender Kippgefahr eine automatische Bremsung einführt, um das Fahrzeug zu stabilisieren.

**Funktion**

Die RSS-Funktion nutzt die Eingangsgrößen des Trailer EBS E, wie Radgeschwindigkeiten, Beladungsinformation und Sollverzögerung, sowie einen im TEBS E Modulator integrierten Querbeschleunigungssensor.

Bei Überschreiten der berechneten kippkritischen Querbeschleunigung im Anhängefahrzeug werden zeitlich begrenzt Test-Druckansteuerungen mit geringem Druck durchgeführt. Dauer und Druckhöhe sind abhängig vom Verlauf der Querbeschleunigung.

Die Kippgefahr wird anhand der Radreaktion der testweise gebremsten Räder erkannt. Bei erkannter Kippgefahr erfolgt im Anhängefahrzeug zumindest an den individual geregelten (IR) kurvenäußeren Rädern eine Bremsung mit hohem Druck, um so die Fahrzeuggeschwindigkeit, Querbeschleunigung und damit die Kippgefahr zu reduzieren bzw. das Umkippen zu verhindern. Der Bremsdruck für die kurveninneren Räder bleibt im Wesentlichen unverändert. Sobald keine Kippgefahr mehr besteht, wird die RSS-Bremsung beendet.

An einer Achse mit einer Modifizierten Achs-Regelung (MAR) ist es systembedingt nicht möglich, den Bremsdruck „rechts/links“ unterschiedlich anzusteuern. Hier wird bei erkannter Kippgefahr auf Select-High-Regelung geschaltet.

Eine RSS-Regelung wird im ungebremsten oder teilgebremsten Fahrzustand gestartet. Bremst der Fahrer bereits ausreichend stark (Verzögerung oberhalb der RSS-Verzögerung), wird die RSS-Regelung ausgesetzt.

Gibt der Fahrer während einer schon laufenden RSS-Regelung dem Anhänger einen pneumatischen oder elektrischen Bremssollwert vor, der höher als der der RSS-Regelung ist, dann wird die RSS-Regelung abgebrochen und entsprechend Sollwert gebremst.

Die Art der Druckansteuerung für die Räder der Achse e-f hängt vom Fahrzeugtyp und von der ABS-Systemkonfiguration ab.

| Fahrzeugtyp und ABS-Systemkonfiguration | Bemerkung |
|---|---|
| • Sattelanhänger mit Nachlauflenkachsen mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV | • Die MAR-Achse wird grundsätzlich mit geringerem oder gleichem Druck wie im ABS-Regelfall gebremst (für die Kurvenstabilität adhäsionsgelenkter Achsen). |
| • Deichselanhänger mit 4S/3M<br>• Sattelanhänger ohne Nachlauflenkachse oder Zentralachsanhänger mit 4S/3M oder 4S/2M+1M | • Während der RSS-Regelung wird das Radverhalten des kurveninneren Rades in der ABS-Logik nicht berücksichtigt.<br>• Solange das innere Rad der MAR-Achse noch nicht abhebt, wird die MAR-Achse mit geringem Druck gebremst, um Flachstellen des Reifens zu vermeiden.<br>• Wenn das innere Rad der MAR-Achse abhebt, d.h. mit geringem Druck Blockierneigung zeigt, wird der Druck erhöht – abhängig vom Verhalten der beiden äußeren Räder.<br>• Der an der MAR-Achse ausgesteuerte Druck kann durch ABS-Regelbedarf am kurvenäußeren Rad reduziert sein. |
| • Fahrzeuge mit adhäsionsgelenkter Lenkachse mit 2S/2M+SLV (Lenkachse über ein Select Low Ventil geregelt), 4S/2M+1M oder 4S/3M+EBS/ABS (Lenkachse MAR-geregelt). | • RSS ist bei Fahrzeugen mit adhäsionsgelenkter Lenkachse nur möglich mit nebenstehenden Systemkonfigurationen.<br>• Eine adhäsionsgelenkte Nachlauflenkachse muss in der TEBS E Diagnostic Software angeklickt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS - ABS/RSS => Nachlauf Lenkachse*. |

**Einstellung der Empfindlichkeit der RSS-Funktion für kippkritische Fahrzeuge**

Die Empfindlichkeit der RSS-Funktion ist in der TEBS E Diagnostic Software einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS - ABS/RSS => RSS-Parameter*.

### 3.9.7 Stillstandsfunktion

**Applikation**

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

**Zweck**

Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch, wenn das Fahrzeug mit eingelegter Feststellbremse und eingeschalteter Zündung abgestellt wird.

**Funktion**

Bei Stillstand des Fahrzeuges wird nur über den Redundanzkreis gebremst. Die elektropneumatische Druckaussteuerung ist deaktiviert. Bei Fahrtbeginn (v > 2,5 km/h) wird die Funktion deaktiviert.

### 3.9.8 Prüfmodus

**Applikation**

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

**Zweck**

Überprüfung der ALB-Kennlinie im Fahrzeugstillstand.

**Funktion**

Die automatische lastabhängige Bremskraftregelung kann in diesem Prüfmodus in Abhängigkeit des Kupplungskopfdruckes und der aktuellen Achslast bzw. des aktuellen Balgdrucks überprüft werden.

Zum Zweck der Überprüfung werden die Stillstandsfunktion und die Notbremsfunktion deaktiviert.

**Start der Simulation**

– Schalten Sie die Zündung bei entlüfteter Steuerleitung (Betriebsbremsanlage und Feststellbremsanlage des Motorwagen unbetätigt) ein, um die elektronische Bremsanlage in den Prüfmodus zu schalten.
  ➔ Sobald das Fahrzeug fährt, werden Stillstandsfunktion und Notbremsfunktion wieder eingeschaltet.
  Sobald das Fahrzeug über 10 km/h fährt, wird bei Deichselanhängern die Bremsdruckverteilung nach Schlupfkriterien bzw. entsprechend der beiden gemessenen Balgdrücke durchgeführt.

**Simulation Fahrzeug beladen**

Durch Entlüften der Tragbälge < 0,15 bar bzw. Absenken auf Puffer kann bei unbeladenem Fahrzeug der Zustand „beladen“ simuliert werden. Entsprechend der Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“ werden die vollen Bremsdrücke ausgesteuert.

Mechanische Federung: Hängen Sie das Gestänge des Wegsensors aus und drehen Sie den Hebel in die Position, die dem eingefederten Fahrzeug entspricht.

**Simulation per Diagnose**

Mit der TEBS E Diagnostic Software können Sie diese Sicherheitsfunktion über das Menü *Ansteuerung* simulieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.

### 3.9.9 Vorratsdrucküberwachung

**Applikation**

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

**Zweck**

Überwachung des Vorratsdruckes durch TEBS E.

**Funktion**

Sinkt der Vorratsdruck unter 4,5 bar, wird der Fahrer durch Einschalten der roten und gelben Warnlampen gewarnt.

Beim Auffüllen der Bremsanlage erlöschen die Warnlampen erst dann, wenn der Vorratsdruck im Anhängefahrzeug 4,5 bar übersteigt.

Sinkt der Vorratsdruck während der Fahrt unterhalb 4,5 bar, wird dies zusätzlich als Meldung im Diagnosespeicher abgespeichert.

### 3.9.10 Notbremsfunktion

**Applikation**

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

**Zweck**

Aufbringen der maximal möglichen Bremskraft.

**Funktion**

Wenn der Bremswunsch des Fahrers (elektrisch oder pneumatisch) mehr als 90 % des zur Verfügung stehenden Vorratsdruckes oder > 6,4 bar entspricht, also eine Panikbremsung vorliegt, werden die Bremsdrücke stufenweise bis auf die Kennlinie des beladenen Fahrzeuges bis zum möglichen Einsatz der ABS-Regelung erhöht.

Die Notbremsfunktion wird bei Unterschreiten des Bremswunsches von 70 % des verfügbaren Vorratsdruckes wieder abgeschaltet.

## 3.10 ECU interne Funktionen

### 3.10.1 Kilometerzähler

Das Trailer EBS E ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während der Fahrt die zurückgelegte Strecke ermittelt. Die Genauigkeit ist von der Reifengröße im Verhältnis zur parametrierten Reifengröße bestimmt.

Der Kilometerzähler benötigt Betriebsspannung. Wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt wird, dann arbeitet auch der Kilometerzähler nicht und ist daher nicht manipulationssicher.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird auch dort die zurückgelegte Strecke – unabhängig vom TEBS E – gezählt. Dieser Kilometerzähler arbeitet auch, wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt ist.

Da der Kilometerzähler im TEBS E den Mittelwert aller Räder zählt, wogegen der Kilometerzähler im SmartBoard die Strecke des Radsensors c zählt, können durch unterschiedliche Reifenumfänge (Reifenverschleiß) die Kilometerzähler voneinander abweichen.

Für den Anschluss des SmartBoards wird kein Y-Kabel benötigt, da die Verbindung bereits im SmartBoard-Kabel integriert ist.

Folgende Einzelfunktionen sind möglich:

**Gesamtkilometerzähler**

Der Gesamtkilometerzähler ermittelt die zurückgelegte Wegstrecke seit Erstinstallation des TEBS E Systems. Dieser Wert wird regelmäßig abgespeichert und kann mit verschiedenen Geräten (PC, SmartBoard) ausgelesen werden.

**Tageskilometerzähler**

Der Tageskilometerzähler kann die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder innerhalb einer Zeitspanne bestimmen.

Das Auslesen und Löschen des Tageskilometerzählers ist z. B. mit der TEBS E Diagnostic Software oder dem SmartBoard möglich.

Eine spezielle Kalibrierung des Tageskilometerzählers ist nicht erforderlich. Ein Kalibrierfaktor wird aus den Abrollumfängen und Polradzähnezahlen aus den EBS-Parametern berechnet. Es können Genauigkeiten von 1 bis 3 % erreicht werden.

### 3.10.2 Servicesignal

Das Servicesignal soll den Fahrer an anstehende Servicearbeiten erinnern.

Im Auslieferungszustand des TEBS E Modulators ist das Servicesignal nicht aktiv. Die Funktion muss in der TEBS E Diagnostic Software aktiv geschaltet werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *Extras* => *Serviceintervall*.

Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Strecke zurückgelegt hat (z. B. 100.000 km), wird beim nächsten Einschalten der Zündung (bei Fahrt oder Stand) die gelbe Warnlampe aktiviert und blinkt dann 8-Mal. Das Blinken wiederholt sich nach jedem Einschalten der Zündung. Zusätzlich erfolgt die Speicherung der Servicemeldung im ECU integriertem Betriebsdatenspeicher.

Wurden die Servicearbeiten erfolgreich durchgeführt, sollte das Servicesignal über die TEBS E Diagnostic Software (*Extras* => *Serviceintervall*) zurückgesetzt werden. Erreicht das Fahrzeug wieder das nächste parametrierte Serviceintervall (z. B. 200.000 km), wird das Servicesignal wieder erzeugt.

### 3.10.3 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler benötigt Betriebsspannung und funktioniert nur bei Spannungsversorgung, also Zündung einschalten, oder über Bremslichtversorgung bei Bremsungen. Wenn das TEBS E nicht mit Spannung versorgt wird, dann arbeitet auch der Betriebsstundenzähler nicht und ist daher nicht manipulationssicher.

Die Betriebszeit des Anhängers kann mittels TEBS E Diagnostic Software ausgelesen werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software “, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *ECU Daten*.

### 3.10.4 Ausgabe der Achslast

Achslasten (basierend auf den ALB-Werten) können über die CAN-Schnittstelle zum Motorwagen oder über Subsystems zum SmartBoard zur Ausgabe gebracht werden.

Die Genauigkeit bei mechanisch gefederten Fahrzeugen ist konstruktionsbedingt eingeschränkt.

Unter folgenden Bedingungen wird keine Achslast ausgegeben und auch nicht im Betriebsdatenspeicher (ODR) gespeichert:

- Bei Deichselanhängern mit nur einem Achslastsensor an der Achse c-d.

  Zur Ausgabe der Achslast kann hier der zusätzliche Achslastsensor an der Achse e-f verbaut werden.
- Bei Fahrzeugen mit Liftachsen, die nicht durch TEBS E gesteuert werden (mechanisch, TCE oder externe ECAS).
- Bei Sattelanhängern mit Schleppachse ohne zusätzlichen Drucksensor.

- Wenn in der TEBS E Diagnostic Software eine Liftachse parametriert ist, aber nicht durch die interne Liftachssteuerung gesteuert wird, wird keine Achslast ausgegeben.

Bei Deichselanhängern mit 4S/3M und Sattelanhängern mit 4S/2M+1M und 4S/3M kann ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut werden, um die Güte der Messung zu erhöhen siehe Kapitel 4.8 „Externer Achslastsensor “, Seite *65*. Ohne zusätzlichen Achslastsensor wird die Einzelachslast gleichmäßig über alle Achsen verteilt.

**Parametrierung**

Um in Abhängigkeit des eingesetzten Motorwagens die korrekte Ausgabe der Achslast zu ermöglichen, kann in der TEBS E Diagnostic Software über eine spezielle Parametereinstellung *CAN Botschaften ISO 11992* die Übertragung einzelner Botschaftsinhalte der Achslast deaktiviert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS E - ABS/RSS => EBS22 keine Ausgabe der Gesamtachslast* oder *RGE22 keine Ausgabe der Einzelachslasten*.

**Feinkalibrierung**

Um eine höhere Genauigkeit der Ausgabe der Achslast zu erzielen, kann mit dem SmartBoard eine Kalibrierung der Ausgabe vorgenommen werden. Dazu wird eine zusätzliche Kennlinie basierend auf den Gewichten eines unbeladenen, teilbeladenen und beladenen Fahrzeuges gebildet. Eine genaue Beschreibung entnehmen Sie der SmartBoard Systembeschreibung.

**SmartBoard Systembeschreibung**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *SmartBoard* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **SmartBoard** 446 192 11. 0 | Möglichkeiten:<br>• Kalibrierung der Ausgabe der Achslast<br>• Ausgabe der Achslast<br>• Optional kann bei Überschreitung eines Achslastwertes ein Blinken der roten Warnlampe bei 90 % und 100 % Achslast eingestellt werden, um bei Beladung z. B. mit Schüttgut vor Überladung gewarnt zu werden. | 449 911 ... 0 |

### 3.10.5 Notizbuchfunktion

TEBS E2

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Manuelle Speicherung und Anzeige von Fahrzeugdaten oder TEBS E Daten, wie z. B. Auflistung der verbauten Komponenten oder Daten über die Service-Historie des Fahrzeuges.

Die Daten werden in Tabellenform im Speicher des TEBS E hinterlegt. Insgesamt steht der Speicherplatz von der Anzahl der Schriftzeichen ca. einer DIN A4 Seite zur Verfügung, die in maximal 10 Spalten aufgeteilt werden kann. Die Anzahl der verfügbaren Zeilen ist nur durch die Anzahl der Textzeichen begrenzt.

**Verwendung der Funktion**

**Aktivierung der Funktion**

– Rufen Sie die Funktion mittels TEBS E Diagnostic Software auf.
  Die Funktion erfordert keine zusätzliche Parametrierung und ist in dem Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* unter *Extras* => *Notizbuch* zu finden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

**Laden, Bearbeiten und Speichern einer Datei**

– Öffnen Sie die Notizbuchfunktion (*Extras* => *Notizbuch*).
– Drücken Sie den Button *Aus Datei lesen*.
– Bei Bedarf bearbeiten Sie den Inhalt und speichern die Änderung über den Button *In Datei schreiben* im TEBS E.

**Laden und Speichern einer externen Tabelle**

– Öffnen Sie die Notizbuchfunktion (*Extras* => *Notizbuch*).
– Es kann CSV-Datei (z. B. aus Excel) gespeichert werden, die sich auf dem Diagnose PC oder einem angeschlossenen USB-Stick befinden muss. Hierzu laden Sie über den Button *Aus Datei lesen* die Datei ein. Die Datei darf weder Formatierungen noch Sonderzeichen enthalten.
– Speichern Sie über den Button *In Datei schreiben* die Daten im TEBS E.

### 3.10.6 Betriebsdatenspeicher (ODR)

**Zweck**

Speicherung verschiedener Daten, die den Fahrzeugbetrieb dokumentieren und Rückschlüsse auf das Fahrverhalten ermöglichen. Diese Betriebsdaten können direkt am Fahrzeug mit dem PC-Analysewerkzeug „ODR-Tracker“ ausgewertet werden.

Der Betriebsdatenspeicher unterteilt sich in „Historische Daten“ (Tripspeicher, Histogramme) und den „Ereignisrekorder“, was im Folgenden näher erläutert wird.

Es besteht die Möglichkeit, ein Löschen der ODR-Daten durch ein frei wählbares Passwort zu schützen. Das Passwort kann mittels TEBS E Diagnostic Software vergeben werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *ODR* => *Passwort Verwaltung*.

**Historische Daten**

Die historischen Daten werden als Summen oder Mittelwerte über die Gerätelebensdauer bzw. ab dem letzten Löschen des Betriebsdatenspeichers (ODR) gespeichert.

Historische Daten sind:

- Betriebsstunden
- Anzahl der Fahrten (Trips)
- Mittlere Beladung
- Überladungszähler (Trips)
- Mittlerer Bremsdruck
- Anzahl der Bremsungen

- Anzahl der Bremsungen mit Druck am gelben Kupplungskopf
- Anzahl der Bremsungen im 24N-Betrieb
- Anzahl der Bremsungen mit Streckbremse
- Anzahl der Betätigungen der Handbremse
- Kilometerzähler und Betriebsstunden seit dem letzten Bremsbelagwechsel
- Daten der Luftfederung und Liftachsaktivierung

**Tripspeicher**

Ein Trip hat eine Fahrstrecke von mindestens 5 km und eine Mindestgeschwindigkeit von 30 km/h. Im Tripspeicher werden die Daten der letzten 200 Trips abgespeichert.

Folgende Daten werden pro Trip gespeichert:

- Kilometer bei Fahrtbeginn
- Gefahrene Kilometer
- Betriebsstunden bei Fahrtbeginn
- Fahrzeit
- Höchstgeschwindigkeit
- Durchschnittsgeschwindigkeit
- Mittlerer Steuerdruck
- Bremsbetätigungen
- Bremsfrequenz
- Aggregatlast bei Tripbeginn
- ABS-Bremsungen
- RSS-Eingriffe Stufe 1
- RSS-Eingriffe Stufe 2

Ist ein SmartBoard angeschlossen, werden die Trips mit einer Uhrzeit- und Datumsinformation versehen.

**Histogramm**

Ein Histogramm stellt die Verteilung der aufgetretenen Ereignisse über die Betriebszeit des Fahrzeuges dar.
Alle Histogramme bestehen aus 8 Klassen. Dies bedeutet, dass eine Einteilung der Werte in Stufen vorgenommen wird (z. B. 0 bis 15 %; 16 bis 30 %).

| Histogramme | | | |
|---|---|---|---|
| **Aggregatlast (Summe aller Achsen)** | **Achslast (Achslast einer Achse)** | **Bremszeit** | **Steuerdruck** |
| Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Aggregatklasse. | Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Achslastklasse. | Speicherung der Bremszeit pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes. | Speicherung der Bremsungen pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes. |

Eine detaillierte Beschreibung der Histogramme finden Sie in der ODR-Tracker Bedienungsanleitung.

**ODR-Tracker Bedienungsanleitung**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *ODR* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

## Ereignisrekorder

Im Ereignisrekorder wird die Anzahl von Events (maximal 200), also Ereignissen des Bremssystems, abgespeichert.

Jedes Ereignis wird zusammen mit der Uhrzeit und dem Kilometerstand zum Zeitpunkt des Auftretens im TEBS E Modulator abgespeichert.

Ereignisse können z. B. sein:

- ABS-Eingriffe
- RSS-Eingriffe
- Warnlampe an
- Meldungen
- Manuelle Deaktivierung von TailGUARD
- Immobilizer Ereignisse
- durch GIO-Parametrierung definierbare Events (z. B. wenn ein angeschlossener Türkontaktschalter ein Öffnen der Tür anzeigt)

## Komponenten

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **ODR-Tracker-Programm**<br>446 301 536 0 (de)<br>446 301 692 0 (en) | Auf USB-Stick zur Verwendung mit Computern mit Windows-Betriebssystem. | |
| **SmartBoard**<br>446 192 110 0<br> | Optional<br><br>Erweitert die ODR-Daten um Uhrzeit- und Datumsinformation. | 449 911 ... 0 |

# 4 GIO-Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen, die mit Hilfe der GIO-Schnittstellen des TEBS E Modulators und weiterer Komponenten erstellt werden können. In der Regel ist für diese Funktionen ein Premium-Modulator erforderlich (siehe nachfolgende Tabelle „Übersicht GIO-Funktionen“).

## Einleitung GIO

GIO bedeutet Generic Input/Output und bezeichnet programmierbare Ein- und Ausgänge. Der Trailer EBS E Modulator verfügt bei der Standard-Variante über 4 GIO-Steckplätze, bei der Premium-Variante über 7 GIO-Steckplätze. Über die GIO-Funktionen ist es möglich, verschiedene Zusatzfunktionen im Anhängermodulator zu aktivieren.

TEBS E2 Über das elektronische Erweiterungsmodul ELEX (siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*) werden weitere GIO-Steckplätze bereitgestellt, die den Anschluss zusätzlicher Komponenten ermöglichen.

Mittels TEBS E Diagnostic Software wird eine Belegung (Voreinstellung) der Standardfunktionen vorgegeben. Einige Funktionen sind mehrfach verwendbar (z. B. Integrierte Liftachssteuerung, Geschwindigkeitsschalter ISS, Dauerplus).

Den GIO-Steckplätzen können über die Parametrierung Funktionen zugewiesen werden. Über die Parametrierung ist außerdem wählbar, ob aus Sicherheitsgründen Ausgänge auf Kabelbruch überwacht werden sollen.

Alle GIO-Steckplätze haben mindestens einen Schaltausgang (Endstufe) und einen Masse-Kontakt. Die anderen beiden Pins sind unterschiedlich belegt. Daraus ergibt sich, dass nicht alle Funktionen auf allen Steckplätzen gleichermaßen realisiert werden können siehe Kapitel 10.2 „Pinbelegung“, Seite *171*. Die maximale Last für alle GIO-Schaltausgänge beträgt 1,5 A.

! GIO-Funktionen stehen zur Verfügung, wenn das System ausreichend mit Strom versorgt und fehlerfrei ist.

### GIO-Endstufe

Mit der GIO-Endstufe können elektrische Lasten (z. B. Magnetventile, Lampen) geschaltet oder der Schaltzustand eines Schalters gegen Masse erkannt werden.

Die GIO-Endstufen können auch als Eingänge benutzt werden. Dabei kann sensiert werden, ob ein Schalter offen oder gegen Masse geschaltet ist. Wird der Schalter gegen Plus geschaltet, wird bei Schließen des Schalters auf Fehler erkannt.

### GIO-Analogeingang

Mit dem GIO-Analogeingang können analoge Signale (z. B. vom Drucksensor) eingelesen oder Taster-Signale erkannt werden.

Über die GIO-Endstufe werden Sensoren mit Spannung versorgt.

### GIO-Wegsensoreingang

An GIO-Wegsensoreingängen können ECAS-Wegsensoren als Höhensensoren in einer Niveauregelung oder bei mechanisch gefederten Fahrzeugen zur Sensierung des Einfederungsweges zur Erkennung der Achslast angeschlossen werden.

### Übersicht GIO-Funktionen

| | Standard Modulator | Premium Modulator | TEBS E | TEBS E1 | TEBS E1.5 | TEBS E2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liftachssteuerung mit LACV | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Liftachssteuerung mit LACV-IC | | ✔ | | | ✔ | ✔ |
| Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung | | ✔ | | | | ✔ |
| Elektronische Niveauregelung (ECAS 1-Punkt-Regelung) | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Ausschalten von ECAS | | ✔ | | | | ✔ |
| Grüne Warnlampe | | ✔ | | | | ✔ |
| Deaktivierung der automatischen Niveauregelung | | ✔ | | | | ✔ |
| Geschwindigkeitsschalter (ISS1, ISS2) | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| RSS-aktiv-Signal | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| ABS-aktiv-Signal | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Anfahrhilfe | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Externer Achslastsensor | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| OptiTurn™ (Rangierhilfe) | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| OptiLoad™ (Stützlastreduzierung) | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Zwangssenken | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Bremsbelagverschleißanzeige | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Spannungsversorgung von Telematik (GIO5) | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Geschwindigkeitssignal | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Dauerplus 1 und 2 | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Batterieversorgung | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Straßenfertigerbremse | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Trailer Extending Control | ✔ | ✔ | | | | ✔ |
| Entspannungsfunktion | ✔ | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Sperrung der Lenkachse | ✔ | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Kippwarnung | ✔ | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Gabelstaplerregelung | | ✔ | | | | ✔ |
| Bremslösefunktion | ✔ | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Zusatzbremslicht (Emergency Brake Light) | | ✔ | | | | ✔ |
| Wegfahrsperre (Immobilizer) | | ✔ | | | ✔ | ✔ |
| Frei konfigurierbare Funktionen | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |

## 4.1 Liftachssteuerung

### Applikation

Anhängefahrzeuge mit einer Liftachse oder mehreren Liftachsen.

**Liftachssteuerung im Deichselanhänger**
Beim 3-Achs-Deichselanhänger besteht die Möglichkeit, die Achse 2 oder 3 als Liftachse auszuführen. Wenn der TEBS Modulator an der Vorderachse des Fahrzeugs verbaut ist, dann muss die am Boden verbleibende Hinterachse mit einem externen Drucksensor überwacht werden.

### Zweck

Steuerung der Liftachsen durch TEBS E in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast und dem aktuellen Beladungszustand.

### Funktion

Die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der ein Heben der Liftachse(en) zulässig ist, kann zwischen 0 und 30 km/h parametriert werden.

In der Parametrierung (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* => *Automatische Liftachssteuerung*) ist die Reihenfolge des Anhebens der Achsen einstellbar. Parametriert wird der Druck zum Heben und Senken der Liftachse. Es wird immer zuerst die 1. Liftachse und dann die 2. Liftachse gehoben.Die TEBS E Diagnostic Software gibt sinnvolle Balgdruck-Werte für die Liftachssteuerung vor. Diese Vorschläge können aber bei Sonderfahrzeugen vom Benutzer angepasst werden (z. B. 3-Achs-Deichselanhänger mit Gabelstapler-Transport).

Die Position der Liftachsen wird auf der CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ zum Zugfahrzeug übertragen und kann dort bei entsprechender Ausstattung im Armaturenbrett angezeigt werden.

TEBS E1

Ab TEBS E1 findet eine Überprüfung des Balg- und Vorratsdruckes statt. Die Liftachse wird nicht mehr angehoben, wenn das Fahrzeug bis auf die Puffer abgesenkt wurde oder der Vorratsdruck zu gering (< 6,5 bar) ist.
Des Weiteren ist eine neue Plausibilitätsprüfung der Liftachsen beim Heben bzw. Senken integriert, um einen so genannten Jo-Jo-Effekt zu vermeiden. Dieser Jo-Jo-Effekt tritt immer dann auf, wenn die Druckdifferenz zwischen dem Heben/Senken-Druck < 1,0 bar beträgt.
Mit der TEBS E Diagnostic Software wird diese Druckdifferenz bei der Eingabe überprüft und ein entsprechender Hinweis bei der Eingabe der Parameter gegeben.
Sollte die ISO 7638 Spannungsversorgung während der Fahrt vom Motorwagen her nicht zur Verfügung stehen, die ECU also nur über die 24N-Stopplichtversorgung bestromt werden, so erfolgt keine Liftachssteuerung.
Erst bei gewährleisteter ISO 7638 Spannungsversorgung und v = 0 km/h arbeitet die Liftachssteuerung wieder korrekt.

TEBS E1

**Einstellung des Verhaltens der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung**

Das Verhalten der Liftachse (gehoben oder abgesenkt) ist für das abgestellte Fahrzeug (bei ausgeschalteter Zündung) in der TEBS E Diagnostic Software einstellbar und hängt von der Bauart des Liftachsventils ab.

Das impulsgesteuerte Liftachsventil kann nach ausgeschalteter Zündung die Liftachse Heben/Senken-Position ansteuern.

Das federrückgeführte Liftachsventil kann nach ausgeschalteter Zündung die Liftachse immer nur in die Senken-Position ansteuern.

### Liftachssteuerung LA1

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten: ein federrückgeführtes Liftachssteuerventil 464 084 0.. 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0 oder ein impulsgesteuerter ECAS-Magnetventilblock mit Liftachssteuerung 472 905 114 0

### Liftachsteuerung LA2

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten für die Steuerung der 2. Liftachse: ein federrückgeführtes Liftachsventil 463 084 0.. 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0

### Komponenten

**Impulsgesteuert:** Das Ventil hat zwei Magnete und eine Haltestellung, in der die Liftachse teilentlastet werden kann.

**Federrückgeführt:** Die Liftachse wird gesenkt oder gehoben, ohne Zwischenstellungen. Wenn die Spannung abgeschaltet wird, senkt sich die Liftachse.

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|---|---|
| **Liftachsventil**<br>LACV<br>463 084 0.. 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n) | Steuerung von bis zu zwei Liftachsen automatisch, d.h. in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast, vom TEBS E.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich (nur mit Zusatz-Magnetventil, z. B. 472 173 226 0). | 463 084 031 0<br>1-kreisig, federrückgeführt, ohne Verschraubungen<br><br>463 084 041 0<br>1-kreisig, federrückgeführt, mit Verschraubungen<br><br>463 084 042 0<br>1-kreisig, federrückgeführt<br><br>463 084 050 0<br>12 V Variante mit NPTF Gewinde (Zöllisch); für Multi-Voltage-Anwendungen | 449 443 ... 0 |
| **Liftachsventil**<br>463 084 010 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n) | Steuerung von bis zu zwei Liftachsen in einer 2-kreisigen Luftfederungsanlage automatisch, d.h. in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast, vom TEBS E. | 2-kreisig, federrückgeführt | 449 443 ... 0<br><br>Ohne DIN-Bajonett-Anschluss; verwenden Sie hierzu Adapter 894 601 135 2. |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|---|---|
| **Liftachsventil**<br>LACV-IC<br>463 084 100 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n) | Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung (OptiTurn™ / OptiLoad™).<br><br>Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. | Impulsgesteuert | 449 445 ... 0<br>oder<br>449 761 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 114 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 1-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse oder mehrerer Achsen.<br><br>Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch das TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. | 2-kreisig, impulsgesteuert | 449 445 ... 0<br>(2x) |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 111 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 2-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse bzw. mehrerer Achsen.<br><br>Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. | 2-kreisig<br><br>2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit E-LEX und TEBS E2 möglich.<br><br>+ impulsgesteuerte Liftachse | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0<br><br>Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |

TEBS E2 Ab TEBS E2 können am TEBS E Modulator drei impulsgesteuerte Ventile parallel gesteuert werden.

**WABCO Empfehlung für die Ventilauswahl für Liftachsen**

| | Liftachsventil federrückgeführt 463 084 010 0 | Liftachsventil federrückgeführt 463 084 031 0 | Liftachsventil impulsgesteuert 463 084 100 0 | ECAS-Magnetventil impulsgesteuert 472 905 114 0 | ECAS-Magnetventil impulsgesteuert 472 905 111 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Verhalten der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung** | | | | | |
| Liftachse bleibt in gewünschter und parametrierter Stellung (gehoben oder abgesenkt). | | | In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 06. 0 (Premium) | | |
| | | | ✔ | ✔ | ✔ |
| Liftachse senkt sich. | In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 03. 0 (Standard) | | | | |
| | ✔ | ✔ | | | |
| **Liftachssteuerung, Anfahrhilfe, Zwangssenken, OptiTurn™/OptiLoad™** | | | | | |
| Eine Liftachse ohne dynamische Radstandsregelung. | In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 03. 0 (Standard) / 480 102 06. 0 (Premium) | | | | |
| | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Zwei Liftachsen ohne dynamische Radstandsregelung.<br><br>**Empfehlung der Achshersteller:**<br>Bei zwei Liftachsen sollte eine Liftachse 2-kreisig ausgeführt sein. | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| **Dynamische Radstandsregelung**<br>Eine Liftachse oder Schleppachse mit dynamischer Radstandsregelung auf Achse 3 für Achslastverlagerung bei Beladung oder automatisches Anheben bei Kreisfahrt. | | | In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 06. 0 (Premium) | | |
| | | | ✔ | ✔ | ✔ |

**Bedienung**

Informationen zur Bedienung siehe Kapitel 8.5 „Bedienung Liftachsen“, Seite *157*.

## 4.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung

**Applikation**

Sattelauflieger mit Schleppachsen / Nachlauflenkachsen.

Sattelauflieger mit Schleppachsen und OptiTurn™/OptiLoad™-Funktion siehe Kapitel 4.9 „Dynamische Radstandsregelungen“, Seite *66*.

Diese Funktion ist nicht für Deichselanhänger geeignet. Es muss ein 4S/3M oder 4S/2M+1M System und ein zusätzlicher Achslastsensor e-f verbaut werden.

**Zweck**

Bei Verwendung von Schleppachsen sollte der Balg nicht komplett entlüftet werden, da sonst Flächen des Luftbalges aneinander reiben und Schäden eintreten können.

Die integrierte Funktion hilft mit einer Restdruckhaltung in den Tragbälgen Reifenschäden, erhöhte Reifenabnutzung und mögliche Balgschäden zu vermeiden. Für die Restdruckhaltung werden keine weiteren Komponenten benötigt.

**Einbau**

Bei Schleppachsen muss die Raddrehzahl sensiert und die Bremsung über einen separaten Modulator gesteuert werden. WABCO Empfehlung: Bremsen Sie die Schleppachse über ein EBS-Relaisventil (4S/3M) ein.

Weiterhin muss ein externer Achslastsensor e-f verbaut werden, um die Balgdrücke an der Schleppachse zu messen. Zur Steuerung der Schleppachse muss ein impulsgesteuertes Liftachsventil (LACV-IC) zum Einsatz kommen.

Der Einsatz von federrückgeführten Liftachsventilen ist nicht möglich.

**Einstellung des Restdrucks**

– Wählen Sie in den Parametereinstellungen *Automatische Liftachssteuerung* den Restdruck in Abhängigkeit des verbauten Tragbalges in der TEBS E Diagnostic Software aus siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.
  Der Restdruck kann ab 0,3 bar eingestellt werden.

## 4.3 Elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS)

**Applikation**

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge.

**Zweck**

Die ECAS-Basisfunktion ist der Ausgleich von Niveauänderungen, die z. B. durch Änderung des Beladungszustandes oder durch neue Sollwertvorgaben (z. B. durch Bedieneinheit) entstanden sind. Diese Regelabweichungen führen zu einer Veränderung des Abstandes zwischen der Fahrzeugachse und dem Fahrzeugaufbau. ECAS gleicht die Regelabweichungen mittels einer Niveauregelung aus.

**Funktionsweise des ECAS-Grundsystems**

Ein Wegsensor ist am Fahrzeugaufbau befestigt und über ein Hebelsystem mit der Fahrzeugachse verbunden. Er erfasst in bestimmten Zeitabständen den Abstand zwischen Achse und Aufbau. Die Zeitabstände hängen von der Betriebszeit (Fahr- oder Ladebetrieb) des Fahrzeugs ab.

Der ermittelte Messwert ist der Istwert des Regelkreises und wird an die ECU weitergeleitet. In der ECU wird dieser Istwert mit dem in der ECU vorgegebenen Sollwert verglichen.

Bei einer unzulässigen Differenz zwischen Ist- und Sollwert (Regelabweichung) wird dem ECAS-Magnetventil ein Stellsignal übermittelt. In Abhängigkeit von diesem Stellsignal steuert das ECAS-Magnetventil nun den Tragbalg an und be- oder entlüftet diesen. Durch die Druckänderung im Tragbalg ändert sich auch der Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugaufbau. Der Abstand wird erneut durch den Wegsensor erfasst und der Zyklus beginnt von vorn.

Bei der elektronischen Niveauregelung (ECAS) gibt es zwei Regelungen für die Höhenänderung.

| | 1-Punkt-Regelung | 2-Punkt-Regelung<br><br>TEBS E2 |
|---|---|---|
| Applikation | Sattel- oder Zentralachsanhänger mit einem Wegsensor | Deichselanhänger mit zwei Wegsensoren (1x an Vorderachse, 1x an Hinterachse).<br><br>Sattelanhänger mit Einzelradaufhängung, mit zwei Wegsensoren (1x rechte Fahrzeugseite, 1x linke Fahrzeugseite direkt oberhalb des mittleren Achsaggregats).<br><br>Eine Verwendung bei Sattel- bzw. Zentralachsanhängern mit Starrachsen ist nicht erlaubt. |
| Steuerung der E-CAS-Funktionalität | Integration im TEBS E Premium-Modulator | Integration im TEBS E Premium Modulator und ELEX oder externer ECAS. |
| Anschluss | Direkt an den TEBS E Modulator | Direkt an TEBS E Modulator und ELEX bzw. mittels externem ECAS-Kit 446 120 024 0 (externe ECAS erforderlich!). |
| Einbau | | Achten Sie darauf, dass bei einer Rechts/Links-Regelung nur der höhere Balgdruck dem Anhängermodulator zugeführt wird. Verwenden Sie dazu ein Select-High-Ventil. |

Weitere Informationen zur 2-Punkt-Regelung siehe Kapitel 5.1.3 „ECAS 2-Punkt-Regelung“, Seite *98*.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Bemerkung | Kabel |
|---|---|---|---|---|
| **TEBS E Modulator mit angeflanschtem PEM**<br>480 102 06. 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung. | Regelung und Überwachung der elektronischen Luftfederung. | Premium-Modulator mit PEM<br><br>Anschluss von bis zu zwei ECAS-Magnetventilen und einem Wegsensor. | |
| **ELEX**<br>446 122 070 0<br> | In Verbindung mit TEBS E2 Modulator | 2-Punkt-Regelung | 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit E-LEX und TEBS E2 möglich. | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0<br><br>Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 880 030 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (ohne Liftachse) | 1-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken). | | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0 |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Bemerkung | Kabel |
|---|---|---|---|---|
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 880 001 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (ohne Liftachse) | 2-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken). | 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit E-LEX und TEBS E2 möglich. | Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 114 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 1-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken). | Impulsgesteuerte Liftachse | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 111 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 2-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken). | 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit E-LEX und TEBS E2 möglich.<br><br>Impulsgesteuerte Liftachse | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0<br><br>Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |
| **Wegsensor mit Drehwinkelprinzip**<br>441 050 100 0<br> | Luftgefederte Sattelanhänger / Deichselanhänger | Messung des Fahrniveaus | Verwenden Sie ausschließlich den Wegsensor 441 050 100 0. | Kabel „Wegsensor“<br>449 811 ... 0 |
| **Hebel**<br>441 050 718 2<br> | Anbringung an den Wegsensor | Verlängerung des Wegsensorhebels | | |
| **Anlenkung**<br>433 401 003 0<br> | Anbindung an die Achse | | | |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck / Funktion | Bemerkung | Kabel |
|---|---|---|---|---|
| **ECAS-Bedienbox**<br>446 156 02. 0<br> | 446 156 021 0<br>Sattelanhänger ohne Liftachse<br><br>446 156 022 0<br>Sattelanhänger mit Liftachse<br><br>446 156 023 0<br>Deichselanhänger | Bedieneinheit<br><br>Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. | | Kabel „ECAS-Bedienbox“<br>449 627 ... 0 |
| **ECAS-Bedieneinheit**<br>446 056 117 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger | Bedieneinheit (mit 9 Tasten), die im Anhänger verbaut wird.<br><br>Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. | | Kabel „ECAS-Bedieneinheit“<br>449 628 ... 0 |
| **ECAS-Bedieneinheit**<br>446 056 25. 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger | Bedieneinheit (mit 12 Tasten) für Zugsteuerung vom Motorwagen<br><br>Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. | | Kabel „ECAS-Bedieneinheit“<br>449 628 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | 446 192 110 0<br>(mit integrierter Batterie)<br><br>446 192 111 0<br>für Gefahrfahrzeuge | Anzeige- und Bedienkonsole<br><br>Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. | Ersatzbatterie<br>446 192 920 2 | Kabel „ECAS-Bedieneinheit“<br>449 628 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Im Motorwagen | Anzeige- und Bedienkonsole im Fahrerhaus<br><br>Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. | Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*. | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

### 4.3.1 Sollniveauregelung

**Sollniveau**

Das Sollniveau ist der Sollwert für den Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrzeugachse. Dieses Sollniveau wird durch Kalibrierung, Parametrierung oder durch den Fahrer (z. B. über das SmartBoard) vorgegeben.

**Funktion**

Ein als Stellglied fungierendes Magnetventil wird angesteuert und durch Be-/Entlüftung des Tragbalgs das Istniveau dem Sollniveau angeglichen.

Dies geschieht bei:

- Regelabweichungen über einen Toleranzbereich heraus (z. B. durch Gewichtsveränderungen)
- Änderung des Vorgabewertes für das Sollniveau (z. B. durch Anwahl eines Memoryniveaus)

Anders als bei der konventionellen Luftfederung wird nicht nur das Fahrniveau, sondern jedes vorgewählte Niveau geregelt. So wird auch ein Niveau, das bei Be- oder Entladevorgängen eingestellt wird, als Sollniveau angenommen und ausgeregelt.

Mit anderen Worten: Bei Beladungsänderung bleibt das Fahrzeug im eingestellten Niveau, wogegen bei einer konventionellen Luftfederung von Hand nachgeregelt werden muss bzw. der Fahrzeugaufbau bei Beladung absinkt und bei Entladung sich anhebt.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung oder bei unzureichender Luftversorgung, z. B. durch Ausschalten der Zündung, erfolgt keine weitere Nachregelung des Sollniveaus.

Über den Parameter *Nach Zündung EIN ist Istniveau gleich Sollniveau* (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => Button *Erweiterte ECAS Parameter* => *Sonstige Funktionen*) kann erreicht werden, dass ein sich während ausgeschalteter Zündung geändertes Niveau (z. B. durch Luftverlust, Gewichtsveränderung) beim Einschalten der Zündung automatisch als neues Istniveau gesetzt wird. Damit wird die plötzliche Nachregelung unterbunden.

Durch die Nutzung des Geschwindigkeitssignals unterscheidet die elektronische Niveauregelung im Gegensatz zur konventionellen Luftfederanlage zwischen statischem und dynamischem Radlastwechsel. Bei Fahrt wird eine Niveauänderungen nur verzögert nachgeregelt. Würde das Fahrzeug z. B. auch beim Einfedern auf Schlagloch-Strecken nachgeregelt, entstünde sonst ein unnützer Verbrauch von Druckluft.

| | Statischer Radlastwechsel | Dynamischer Radlastwechsel |
|---|---|---|
| Anwendung | • Durch Beladungsänderung<br>• Bei Stillstand<br>• Bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten | • Durch Bodenwellen und Unebenheiten kommt es bei höheren Geschwindigkeiten zu dynamischen Radlastwechsel.<br>• Bei Steigungen und Gefällen verändert sich die Radlast, diese wirkt sich auf die Regelgüte aus. |
| Regelfunktionen | Überprüfung des Istwertes und gegebenenfalls Korrektur durch Be- oder Entlüftung der entsprechenden Luftfederbälge in kurzen Zeitintervallen (z. B. 1x pro Sekunde – per Parameter einstellbar) durch die elektronische Niveauregelung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => Button *Erweiterte ECAS Parameter* => *Regelverzögerung*. | Dynamische Radlastwechsel sollen durch das Federungsverhalten der Tragbälge ausgeglichen werden. In diesem Fall ist eine Balgbelüftung oder -entlüftung nicht wünschenswert, da nur der abgesperrte Luftfederbalg nahezu konstant bleibende Federungseigenschaften aufweist.<br>Wenn beim Ausfedern die achsüberschüssige Luft aus dem Balg entlüftet wird, muss sie später beim Einfedern auch wieder ersetzt werden, was sich letztendlich in einer höheren Kompressorbelastung und im Treibstoffverbrauch bemerkbar macht. Aus diesem Grund wird bei höheren Geschwindigkeiten die Regelung in erheblich größeren Zeitintervallen, in der Regel alle 60 Sekunden, durchgeführt. Der Soll-/Istwertvergleich erfolgt weiterhin permanent. |
| Bemerkung | Das Zeitintervall für die statische Regelung ist parametrierbar. | Dadurch, dass nicht jede Fahrbahnunebenheit ausgeregelt wird, z. B. bei schlechten Straßenverhältnissen, ist der Luftverbrauch der elektronischen Luftfederung geringer als bei einer konventionellen Niveauregelung mit Luftfederventil. |

### 4.3.2 Fahrniveaus

**Fahrniveau I (Normalniveau)**

Unter Fahrniveau I (Normalniveau) versteht man das Sollniveau, das vom Fahrzeughersteller bzw. Achshersteller für den optimalen Fahrbetrieb (optimale Aufbauhöhe) festgelegt wird. Es hat eine besondere Bedeutung gegenüber den anderen Fahrniveaus.

Das Fahrniveau I bestimmt die Gesamtfahrzeughöhe, die an gesetzliche Grenzvorgaben gebunden ist und die Höhe des Fahrzeugschwerpunktes, die für das Fahrdynamikverhalten von entscheidender Bedeutung ist.

Das Normalniveau wird als Auslegungswert für das Fahrzeug bezeichnet.

**Fahrniveau II**

Fahrniveau II wird als Differenz zum Fahrniveau I (Normalniveau) parametriert. Liegt Fahrniveau II tiefer als Fahrniveau I, muss dieser Wert negativ in der TEBS E Diagnostic Software eingegeben werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Niveauregelung*.

**Verwendung**

- Bei Betrieb des Sattelanhängers hinter verschiedenen Zugmaschinen (mit unterschiedlicher Sattelhöhe) kann der Aufbau jeweils waagerecht gestellt werden.

**Fahrniveau III**

Das Fahrniveau III ist ein Fahrniveau wie Fahrniveau II, es entspricht aber der maximalen Aufbauhöhe und ist damit das höchste Fahrniveau.

TEBS E2 Das Fahrniveau III konnte bisher nur über die Geschwindigkeit angewählt werden. Ab TEBS E2 ist nun auch die Anwählung über die E-CAS-Bedieneinheit möglich.

**Verwendung**

- Nutzung zur Anpassung des Anhängers an verschiedene Sattelhöhen.
- Zur Kraftstoffersparnis (z. B. bei höherer Geschwindigkeit).
- Zur Absenkung des Fahrzeugschwerpunkts für eine höhere Querstabilität.

Bei der geschwindigkeitsabhängigen Aufbauabsenkung geht man davon aus, dass höhere Geschwindigkeiten auf so guten Fahrbahnoberflächen gefahren werden, die nicht die Ausnutzung des gesamten Federweges des Balges erfordern.

**Fahrniveau IV**

TEBS E2 Über die Parametrierung kann gewählt werden, ob das Entladeniveau oder das Fahrniveau IV genutzt werden soll siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl*.

**Verwendung**

- Als zusätzliches Fahrniveau.

**Entladeniveau**

Das Entladeniveau wird nur im Stand oder bei geringerer Geschwindigkeit zur besseren Entladung des Fahrzeugs angesteuert. Bei Erreichen der Grenzgeschwindigkeit wird automatisch das zuletzt gespeicherte Niveau ausgeregelt.

**Verwendung**

- Absenken eines Kipperfahrzeugs, um bei plötzlicher Entlastung (Abschütten der Last) ein hartes Ausfedern zu verhindern.
- Tankfahrzeug automatisch in die beste Entladungsstellung zu bringen.
- Verbesserung der Standsicherheit.

**Entladeniveauschalter**

Beispiel: Der Schalter ist an einer Kippmulde angebracht, dann wird das Fahrzeug automatisch in ein parametriertes Niveau abgesenkt, sobald die Mulde gekippt wird. Idealerweise entspricht dieser Wert dem Puffer- bzw. unterem Kalibrierniveau. So wird eine Überlastung des Achsaggregats bei plötzlicher Entladung vermieden.

Die Funktion wird automatisch bei v > 10 km/h deaktiviert.

Wenn das parametrierte Entladeniveau außerhalb der parametrierten unteren oder oberen Niveaus liegt, wird der Hub auf diese Niveaus begrenzt.

Ein Entladeniveau wird nur zwischen dem oberen und unteren Kalibrierniveau umgesetzt, selbst wenn die Parametrierung einen Wert außerhalb dieses Bereiches vorgibt.

TEBS E1 Das Entladeniveau kann mit dem SmartBoard zeitweise abgeschaltet werden, z. B. für den Betrieb vor Straßenfertigern.

TEBS E1

**Parameter für Entladeniveau**

In der TEBS E Diagnostic Software gibt es 2 Parameter für das Entladeniveau:

- Absenken des Aufbaus bis auf die Puffer
- Absenken des Aufbaus bis auf das untere kalibrierte Niveau

Diese Parameter gelten auch für die Ansteuerung dieser Funktion über das SmartBoard oder die ECAS-Bedienbox.
In der TEBS E Diagnostic Software wurde ein geschwindigkeitsabhängiger Parameter für das Entladeniveau geschaffen. Damit kann das Entladeniveau auch zusätzlich als Fahrniveau IV (Normalniveau IV) genutzt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Schaltereingänge für das Fahrniveau I, Fahrniveau II oder das Fahrniveau IV unabhängig voneinander zu nutzen.

**Memoryniveau**

Im Gegensatz zum Entladeniveau, das in der ECU parametriert wird, kann das Memoryniveau vom Fahrer vorgeben und jederzeit geändert werden. Ein vorgegebenes Memoryniveau bleibt dem System solange bekannt, d.h. auch bei ausgeschalteter Zündung, bis es durch den Nutzer geändert wird. Das Memoryniveau gilt für das gesamte Fahrzeug.

Für jedes System können zwei unterschiedliche Memoryniveaus genutzt werden. Zum Abruf der Memoryfunktion ist eine ECAS-Bedieneinheit oder das SmartBoard erforderlich.

**Verwendung**

- Wiederkehrender Ladebetrieb an einer Rampe mit einmal definierter Höhe.

### 4.3.3 Grüne Warnlampe

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge mit ECAS.

Montage am Anhängefahrzeug im Sichtbereich des Fahrers (über Rückspiegel).

**Zweck**

Lampe ausgeschaltet: Das Fahrzeug befindet sich innerhalb des Fahrniveaus und es liegt keine Meldung vor.

Lampe eingeschaltet: Das Fahrzeug befindet sich außerhalb des Fahrniveaus.

– Bringen Sie bei Bedarf das Fahrzeug ins Fahrniveau. Das vorangewählte Fahrniveau ist das Referenzniveau.

Statusanzeige der ECAS-Funktion „Blinken“: Eine ECAS-Meldung liegt vor.

– Lesen Sie den Diagnosespeicher mittels TEBS E Diagnostic Software aus und beheben Sie die Störung.

**Einbau**

– Schließen Sie zur Benutzung der Funktion eine grüne Warnlampe (LED oder Glühlampe) an einen frei verfügbaren GIO-Steckplatz (GIO1-7) an.

**Aktivierung der Funktion / Auswahl der Warnlampe**

In dem Menüpunkt *Erweiterte ECAS-Parameter* kann die Funktion aktiviert und parametriert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*.

– Aktivieren Sie die Funktion, indem Sie *Warnlampe verbaut* anklicken. Bei einer LED klicken Sie den Parameter *als LED* (keine Kabelbrucherkennung) an.
– Setzen Sie den Parameter *Verhalten bei Fehlern*, um zu definieren, mit welchem Signal die Warnlampe Fehler anzeigen soll. Bei vorhandenen Fehlern kann über die TEBS E Diagnostic Software oder über das SmartBoard die Fehlerart angezeigt werden.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung |
|---|---|
| **LED oder Glühlampe** | Nicht WABCO Lieferumfang. |

### 4.3.4 Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge mit (TEBS E internem) ECAS.

**Zweck**

Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung, z. B. während Be- oder Entladevorgängen, um den Luftverbrauch an der Rampe zu reduzieren.

– Schließen Sie einen Schalter an einen frei verfügbaren GIO-Anschluss (GIO1-7) oder ein SmartBoard an den GIO-Anschluss „Subsystems“ an.

**Einstellung der Schalteroption**

– Parametrieren Sie den Schalter in der Funktionsauswahl (GIO1-7).
  Die Niveauregulierung kann nur im Stand deaktiviert werden (< 3 km/h).
  Sobald eine Geschwindigkeit erkannt wird (> 5 km/h), wird die automatische Niveauregelung wieder aktiviert.
– Um diese Funktion erneut zu aktivieren, bestätigen Sie den Schalter erneut im Stillstand.

Mit dieser Funktion werden auch sämtliche Liftachsfunktionen, wie z. B. Liftachsvollautomatik, Anfahrhilfe, OptiTurn™ usw. beendet und alle Liftachsen werden gesenkt. Die Liftachsfunktionen bleiben so lange ausgeschaltet, auch wenn das Fahrzeug wieder in Bewegung ist und die automatische Niveauregulierung wieder aktiviert ist, bis zusätzlich die Rahmenparameter zur Aktivierung der Liftachsfunktion wieder erreicht sind.

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Schalter** | Nicht WABCO Lieferumfang.<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Universalkabel<br>449 535 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternative zu Schalter<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | 449 911 ... 0 |

## 4.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Mit den beiden integrierten Geschwindigkeitsschaltern ISS 1 und ISS 2 können zwei Funktionen im Anhänger unabhängig voneinander gesteuert werden.

**Funktion**

Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Geschwindigkeitsgrenze überschreitet bzw. unterschreitet, ändert sich der Schaltzustand der Ausgänge. Damit ist es möglich, Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten.

Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Sperrung von Lenkachsen (siehe Kapitel 4.18 „Sperrung der Lenkachse“, Seite *82*) oder Ansteuerung des TASC mit einem Puls bei Überschreiten der Geschwindigkeit. Die beiden Geschwindigkeitsgrenzen, bei denen sich der Schaltzustand des Ausgangs ändert, sind in einem Bereich von 0 bis 120 km/h frei parametrierbar. Eine minimale Schalthysterese von 2 km/h ist einzuhalten.

Unterhalb der parametrierten Geschwindigkeitsgrenze ist der Schaltausgang ausgeschaltet. Bei Erreichen der Grenze wird der Ausgang eingeschaltet und eine Spannung von +24 V ausgegeben. Per Parameter kann die Schaltfunktion auch invertiert werden, so dass in Ruhestellung +24 V anliegen.

Für nicht dauerfeste Magnetventile kann bei Überschreiten der parametrierten Geschwindigkeitsgrenze ein 30 Sekunden Puls ausgegeben werden, mit dem der Schaltzustand des Ventils bleibend umgesteuert wird (z. B. impulsgesteuerte Schieberventile). Für den Fehlerfall muss sichergestellt sein, dass die vom Schaltausgang gesteuerte Einrichtung nicht in einem Zustand verbleibt, der die Fahrsicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigt.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung sollte beispielsweise eine Lenkachse gesperrt sein, da dies den sicheren Zustand darstellt.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Typ | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **TASC**<br>463 090 0.. 0<br> | 463 090 012 0<br>1-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung<br><br>463 090 020 0<br>2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen und Prüfanschluss<br><br>463 090 021 0<br>2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen<br><br>463 090 023 0<br>2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung<br><br>463 090 123 0<br>2-kreisig; RTR, Totmannschaltung für Hub > 300 mm | 449 443 ... 0 |

## 4.5 RSS-aktiv-Signal

Der TEBS E Modulator ist mit der RSS-Funktion ausgerüstet. Bei aktivierter RSS-Funktion und aktivem RSS-Eingriff werden die Bremsleuchten des Fahrzeugs nicht aktiv angesteuert.

TEBS E1

Über die CAN-Datenverbindung wird ein Signal zum Zugfahrzeug geschickt und das Bremslicht angefordert. In Abhängigkeit von der Bauart des Zugfahrzeugs wird das Aufleuchten der Bremslichter unterstützt.

Zusätzlich besteht mit dem RSS-aktiv-Signal die Möglichkeit, die Bremsleuchten bei aktiver RSS-Funktion vom TEBS E anzusteuern. Zu diesem Zweck muss über die GIO-Funktion dieser Ausgang parametriert sein.

Die Ansteuerung kann über ein Relais erfolgen. Die Versorgungsspannung der Bremsleuchten muss von der 15-poligen Steckverbindung kommen (ECE-Vorschrift).

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Relais** | Nicht WABCO Lieferumfang | Universalkabel 449 535 ... 0 |

## 4.6 ABS-aktiv-Signal

WABCO schaltet bei aktiver ABS-Regelung einen Ausgang, z. B. zur Steuerung (Deaktivierung) eines Retarders.

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Relais** | Nicht WABCO Lieferumfang | Universalkabel 449 535 ... 0 |

## 4.7 Anfahrhilfe

### Applikation

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge mit Liftachse oder Schleppachse als 1. Achse.

### Zweck

Bei rutschigen Untergründen oder an Steigungen können Züge schlecht oder gar nicht anfahren. Die Antriebsachse des Motorwagens hat nicht genügend Traktion und die Räder drehen durch. Bei der Anfahrhilfe wird die 1. Achse beim Sattelanhänger angehoben bzw. druckentlastet. Durch die dadurch entstehende Gewichtsverlagerung auf die Sattelkupplung wird die Traktion der Antriebsachse des Motorwagens erhöht.

Bei Anschluss eines SmartBoards an den TEBS E Modulator (Subsystems) und entsprechender Parametrierung, dass kein Schalter verwendet wird, kann bei Sattelanhängern mit einer liftbaren 1. Achse eine Anfahrhilfe nach 98/12/EG realisiert werden. Der Wert, der nach EG-Richtlinie maximal 30 % Überlast entspricht, muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden.

Bei Erreichen von 30 km/h wird die Achse wieder gesenkt bzw. kehrt in den Automatikmodus zurück.

Beachten Sie die Achsherstellerangaben für die Anfahrhilfe. Die Angaben können die max. Grenzen der EG-Richtlinie einschränken.

**Empfohlene Ventilkonfigurationen**

Folgende Ausführungen sind wählbar:

- **Ein federrückgeführtes Liftachsventil (nicht für alle Fahrzeuge geeignet)**

  Die Liftachse kann zur Anfahrhilfe gehoben werden, wenn der parametrierte zulässige Balgdruck durch das Anheben nicht überschritten wird. Wird während der Anfahrhilfe der zulässige Druck überschritten, wird die Anfahrhilfe abgebrochen und die entsprechende Liftachse gesenkt.

  In Ländern, in denen Achslasten von 3-Mal 9 t zulässig sind, wird die Anfahrhilfe abgebrochen, sobald die Last der am Boden verbleibenden Achsen 23,4 t überschreitet. Die Wirkung der Anfahrhilfe ist somit an den Beladungszustand gekoppelt.

- **Ein Liftachsventil (federrückgeführt) und ein Magnetventil zur Druckbegrenzung (Restdruckhaltung)**

  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann wird der Tragbalg der Liftachse über das Magnetventil abgesperrt. So wird die Liftachse für den Anfahrvorgang optimal entlastet, ohne die 30 % Überlast an den anderen Achsen zu überschreiten.

  (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.)

  Diese Konfiguration lässt eine Anfahrhilfe selbst bei überladenem Fahrzeug zu.

- **Ein impulsgesteuertes Liftachsventil**

  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann werden der Trag- und der Liftbalg der Liftachse abgesperrt. Es kann somit auch eine Entlastung der Liftachse durchgeführt werden, um die zulässigen 30 % Überlast nicht zu überschreiten.

  (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.)

  Die Anordnung ist sinnvoll in Ländern mit einer zulässigen Achslast von 9 t.

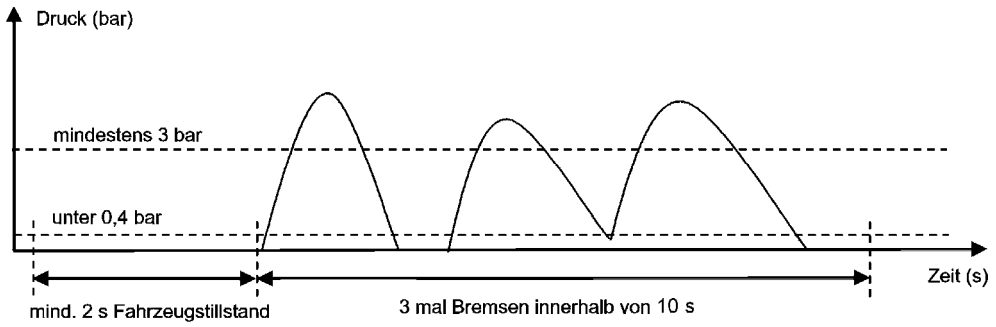
**Aktivierung der Anfahrhilfe**

- **ISO 7638:** Ansteuerung über die CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ vom Zugfahrzeug.
- **SmartBoard:** Aktivierung über das Steuermenü des SmartBoards.
- **Trailer Remote Control:** Aktivierung über die Taste „Anfahrhilfe“ siehe Kapitel 8.2 „Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)“, Seite *150*.
- **Bremsbetätigung:** Mit Aktivierung dieses Parameters kann die Anfahrhilfe über 3-maliges Betätigen der Bremse im Stillstand aktiviert bzw. deaktiviert werden (zwischen den drei Bremsbetätigungen muss der Druck auf unter 0,4 bar absinken). Dabei gilt folgende Bedingung: Fahrzeug steht. Nach 2 Sekunden ohne Bremsdruck muss innerhalb von 10 Sekunden die Bremse 3x mit einem Druck von 3 bis 8 bar betätigt und wieder gelöst werden.

  Durch erneutes 3-maliges Betätigen der Bremse wird die Anfahrhilfe wieder deaktiviert.

  Ein Zwangssenken der Achsen ist durch Bremsbetätigung nicht möglich.

**Beispiel für eine Bremsbetätigung zur Aktivierung der Anfahrhilfe**




TEBS E2

Automatische Aktivierung durch Parameter *Anfahrhilfe automatisch bei Kurvenerkennung* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS E GIO Parameter 1*.

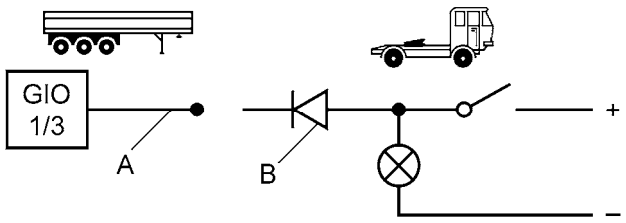
TEBS E1

**Anfahrhilfe**
Unterstützt wird die Anfahrhilfefunktion für Liftachsen an der letzten Achse beim Sattel- oder Zentralachsanhänger, d.h. die Liftachse wird bei Anforderung gehoben und abgesenkt.
**Aktivierung:** 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

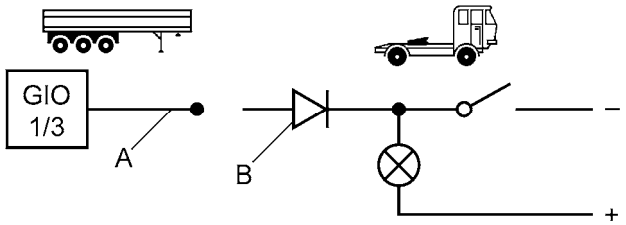
**Anfahrhilfe „Typ Nordland“**
Zusätzlich ist eine zeitabhängige Steuerung der Anfahrhilfe möglich (in 1-Sekunden-Schritten, max. 1200 Sekunden).
Beim Liftachsventil 463 084 3. 0 wird nach Überschreiten von 130 % der Achslast nach 5 Sekunden die Liftachse automatisch abgesenkt.
**Aktivierung:** 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

**Anfahrhilfe „Gelände“**
Diese Funktion ist geschaffen worden, um im nicht öffentlichen Straßenverkehr höhere Drücke (Schwellen) für die Anfahrhilfefunktion kurzzeitig zuzulassen.
**Aktivierung:** 2-maliges kurzzeitiges Betätigen des Tasters.

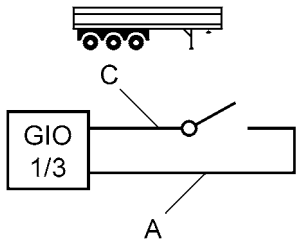
**Anhänger / Signal vom Motorwagen +24 V**




**Anhänger / Signal vom Motorwagen - (Masse)**




**Taster im Anhänger**




| Legende | | |
|---|---|---|
| **A** Pin 3 | **B** Diode | **C** Pin 2 |

## 4.8 Externer Achslastsensor

Anstelle des internen Achslastsensors kann auch ein externer Achslastsensor verwendet werden.

**Für Achse c-d**

### Applikation

Zum Beispiel Fahrzeuge mit hydraulischer Federung, da hier Federungsdrücke bis zu 200 bar betragen können (Fahrzeuge, die aufgrund der hohen Drücke nicht mehr an den TEBS E Modulator angeschlossen werden dürfen).

### Zweck

Der externe Achslastsensor kann an die Hauptachse nachgerüstet werden, wenn der interne Sensor ausgefallen sein sollte. So kann ein Modulatortausch vermieden und eine kostengünstige Reparatur vorgenommen werden.

TEBS E2

**Neue Funktion: Zweiter Achslastsensor Achse c-d**
Bei hydraulisch gefederten Fahrzeugen kann unter Verwendung eines zweiten Drucksensors die Achslast rechts und links getrennt ermittelt werden. Damit das Fahrzeug bei seitlich unterschiedlicher Beladung nicht über- bzw. unterbremst, ermöglicht diese neue Funktion *Zweiter Achslastsensor Achse c-d* die Ermittlung eines Mittelwertes der beiden externen Drucksensoren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* => Button *Sonderfunktionen*. Dieser Mittelwert wird sowohl für die Bestimmung des Bremsdruckes als auch für die Ausgabe der Achslast verwendet.
Diese Funktion ist nicht für Deichselanhänger geeignet.

**Für Achse e-f**

**Applikation**

Deichselanhänger, Sattelanhänger (nur 3M) mit Liftachsen oder Schleppachsen, OptiTurn™ / OptiLoad™

**Zweck**

Genauere Bestimmung der Achslasten.

**Funktion**

Übertragung der Information zur Gesamtmasse des Anhängers über die ISO 7638-Steckverbindung zum Zugfahrzeug und Anzeige im Display.

Bei verbautem SmartBoard sind die Einzelachslasten (Vorder-/Hinterachse) des Deichselanhängers anzeigbar.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummern | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Drucksensor**<br>441 044 101 0<br>441 044 102 0<br>441 044 108 0<br> | 0 bis 10 bar<br><br>441 044 108 0 nur für EBS-Relaisventil! | 449 812 ... 0 |

## 4.9 Dynamische Radstandsregelungen

### 4.9.1 Stützlastreduzierung (OptiLoad™)

**Applikation**

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

**Zweck**

Vermeidung der Überlastung von Sattelplatte und Motorwagen-Antriebsachse bei Sattelanhängern mit in Richtung Motorwagen ungleichmäßig verteilter Ladung.

### Funktion

Durch Heben bzw. Druckentlastung der hinteren Achse wird die Last besser zwischen Motorwagen und Anhänger aufgeteilt und eine Überladung der Hinterachse des Motorwagens vermieden. Die hintere Achse des Sattelanhängers wirkt hierbei als Gegengewicht zur Beladung.

Die Funktion kann deaktiviert werden, wenn bei unbeladenem Fahrzeug oder im Winterbetrieb die Entlastung der Motorwagen-Hinterachse nicht sinnvoll ist.

#### Nutzen

- Die Ladung muss nicht auf der Ladefläche verteilt werden.
- Verminderung des Bußgeldrisikos wegen Überladung des Motorwagens.

### Parametereinstellungen OptiLoad™

Informationen zur Parametrierung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.

#### Auswahl der Aktivierungsbedingungen

- Automatisch bei Überschreiten der Geschwindigkeit (parametrierbar ab 0 km/h).
- Nur bei Teil-/Volllast: bei unbeladenen Fahrzeugen wird die Funktion automatisch deaktiviert. Die ECU schaltet in die Liftachsautomatik.
- Manuell über Taster (2x Rangierhilfe-Taster drücken); optional über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

#### Auswahl der Deaktivierungsbedingungen

- Druckwertbegrenzung, bei der die Funktion deaktiviert wird (Unterhalb des parametrierten Balgdrucks ist die Funktion aktiv).
- Manuell über Taster; optional über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

Der Druckwert für die Stützlastreduzierung darf maximal 100 % des Balgdrucks „beladen“ betragen.

### Bedienoptionen

#### Permanente Automatik

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Über das SmartBoard kann die Automatik komplett abgeschaltet und auch wieder aktiviert werden.

Über den Rangierhilfe-Taster oder über die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

#### Manuelle Steuerung

Sobald OptiLoad™ deaktiviert wurde, bleibt das System so lange in dem Zustand, bis es gezielt durch das SmartBoard oder über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters (2x drücken) aktiviert wird.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX) können als Tasterersatz benutzt werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten

der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, Trailer Remote Control oder Rangierhilfe-Taster wird OptiLoad™ wieder deaktiviert.

### 4.9.2 Rangierhilfe (OptiTurn™)

**Applikation**

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

**Zweck**

Erhöhung der Manövrierfähigkeit.

Kann als Alternative zur Nachlauflenkachse genutzt werden.

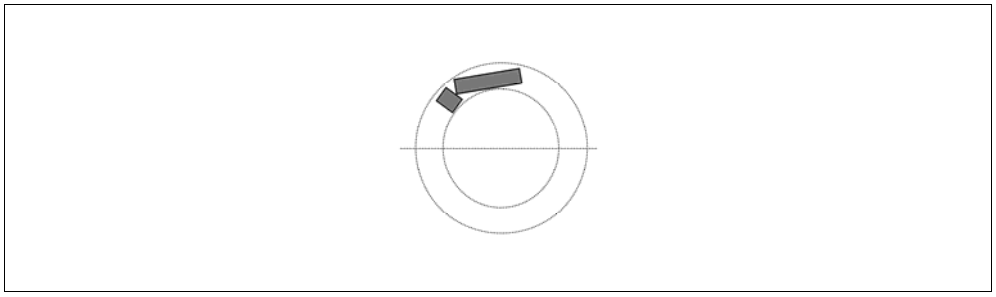
**Funktion**

Durch unterschiedliche Raddrehzahlen erkennt OptiTurn™ enge Kurven und entlastet entsprechend der Vorgaben der „Anfahrhilfe“ die hintere Achse. Dadurch „wandert“ der Drehpunkt des Achsaggregats von der mittleren Achse zwischen die beiden am Boden verbleibenden belasteten Achsen und ermöglicht einen kleineren Wendekreis und verbesserte Manövrierfähigkeit des Zuges. Die Belastung der dritten Achse kann in Abhängigkeit der Parametereinstellungen definiert werden.

**Nutzen**

- Geringerer Reifenverschleiß in engen Kurven.
- Kann Lenkachse und Lenkachssteuerung einsparen.
- Bessere Manövrierfähigkeit auch bei Rückwärtsfahrt.

**BO-Kraftkreis**



Der BO-Kraftkreis gibt den maximalen, gesetzlich zulässigen Kreisradius für Anhängefahrzeuge vor. Der Kreis-Außendurchmesser beträgt 25,0 m, der Kreis-Innendurchmesser 10,6 m. Mit OptiTurn™ wird der gesetzliche Kreisradius unterschritten.

**Parametereinstellungen OptiTurn™**

Informationen zur Parametrierung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.

**Auswahl der Aktivierungsbedingungen**

Bei Unterschreiten der Geschwindigkeit (maximal 30 km/h): Die Funktion startet mit einer Verzögerung von 60 Sekunden unterhalb der parametrierten Geschwindigkeit.

**Beachten Sie:** Nach jedem Einschalten der Zündung muss das Fahrzeug mindestens einmal die eingestellte Geschwindigkeit überschritten haben, damit die Funktion automatisch aktiviert werden kann.

Bei Kurvenerkennung: die Funktion startet unterhalb der parametrierten Geschwindigkeit sofort beim Einfahren in eine Kurve. Nach Durchfahrt der Kurve wird die Funktion bis zur nächsten Kurvendurchfahrt deaktiviert.

Nur bei Teil-/Volllast: bei unbeladenen Fahrzeugen wird die Funktion automatisch deaktiviert. Die ECU schaltet in die Liftachsautomatik.

**Auswahl der Deaktivierungsbedingungen**

Automatisch bei einer definierten Geschwindigkeit, bei der die Funktion deaktiviert werden soll (maximal 30 km/h).

Automatisch bei Erreichen eines bestimmten Balgdruckes, bei der die Funktion deaktiviert bzw. eingefroren werden soll (z. B. bei Erreichen des maximal zulässigen Balgdrucks 100 %).

Beachten Sie die zulässigen Achslasten entsprechend der Angaben der Achshersteller.

Sind die Tristop® Zylinder auf der Achse 2 und 3 verbaut, muss der Parameter *Liftachsfunktion (OptiTurn/OptiLoad) Unterbrechen bei eingelegter Feststellbremse* ausgewählt werden.

## Bedienoptionen

**Permanente Automatik**

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiTurn™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Über das SmartBoard kann die Automatik auch komplett abgeschaltet und auch wieder aktiviert werden.

Die Automatik kann über das SmartBoard wieder vollständig aktiviert werden. Über den Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiTurn™ wieder aktiv (Tripfunktion).

**Manuelle Steuerung**

OptiTurn™ bleibt deaktiviert, bis es gezielt über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters aktiviert wird.

Die Funktion wird durch den Rangierhilfe-Taster manuell gestartet: Rangierhilfe-Taster 1x drücken.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) können als Tasterersatz benutzt werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, TRC oder Rangierhilfe-Taster wird OptiTurn™ wieder deaktiviert.

### 4.9.3 Empfohlene Komponenten

**OptiLoad™ / OptiTurn™ im Verbund mit ECAS**

Für eine optimale und effiziente Ausnutzung der Funktionen (Zeitverhalten & optimale Gewichtsverteilung) empfehlen wir eine elektronisch gesteuerte Luftfederanlage (Heben & Senken + Steuerung der Opti-Funktionsachse).

**GIO-Schemata 841 802 235 0 / 841 802 236 0**

GIO-Schemata siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck/Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **TEBS E Premium**<br>480 102 06. 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit 4S/3M-System. | Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage.<br><br>Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen.<br><br>Steuerung u.a. von ABS, RSS. | **Einbau**<br>Im Bereich der zu steuernden Achsen. |
| **EBS-Relaisventil**<br>480 207 ... 0<br> | Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern mit 4S/3M-System. | Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. | 3. Modulator |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 111 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 2-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse bzw. mehrerer Achsen (Heben/Senken).<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. | 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich.<br><br>Impulsgesteuerte Liftachse |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 114 0<br> | Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse) | 1-Punkt-Regelung<br><br>Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse oder mehrerer Achsen (Heben/Senken).<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. | Impulsgesteuerte Liftachse |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck/Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Liftachsventil**<br>LACV-IC<br>463 084 100 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse. | Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung.<br><br>Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. | Impulsgesteuert<br><br>Beim Einsatz einer zweiten Liftachse für die erste Achse:<br>*Bis TEBS E2:* In Kombination mit dem ECAS-Doppelblock kann nur das federrückgeführte Liftachsventil auf der ersten Achse verbaut werden.<br>*Ab TEBS E2:* Zusätzlich kann ein drittes impulsgesteuertes Ventil eingebaut werden. |
| **Externer Balgdrucksensor**<br>441 044 ... 0<br> | An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse.<br><br>Am gelben Kupplungskopf. | Messung Achslast.<br><br>Messung Druck am gelben Kupplungskopf.<br><br>Der Balgdrucksensor sorgt bei entlasteter letzter Achse weiterhin für eine optimale Aussteuerung des Bremsdrucks an der letzten Achse; dieser Bremsdruck wird in Abhängigkeit der jeweiligen Druckbelastung (durch Beladung oder Schwingung des Fahrzeugrahmens) an der letzten Achse errechnet und verhindert somit ein Blockieren der Räder. | Optional<br><br>**Einbau**<br>Der externe Balgdrucksensor muss in Abhängigkeit der Konstruktion des Fahrzeugrahmens und in Verantwortung des Fahrzeugherstellers bei einem sehr flexiblen und weichen Rahmen verbaut werden. |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | 446 192 110 0<br>(mit integrierter Batterie)<br>für Anhängefahrzeuge<br><br>446 192 111 0<br>für Gefahrgut-Anhängefahrzeuge | Anzeige- und Bedienkonsole | Alternativ: Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control |

### OptiLoad™ / OptiTurn™ im Verbund mit einer konventionellen Luftfederung

Diese Ausstattungslinie erreicht nicht den optimalen und effizienten Ausnutzungsgrad der Vorteile der Funktionen.

**GIO-Schemata 841 802 240 0 (Schleppachse) / 841 802 241 0 (Liftachse)**

GIO-Schemata siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck/Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **TEBS E Premium**<br>480 102 06. 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit 4S/3M-System. | Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage.<br><br>Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen.<br><br>Steuerung u.a. von ABS, RSS. | **Einbau**<br>Im Bereich der zu steuernden Achsen. |
| **EBS-Relaisventil**<br>480 207 ... 0<br> | Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern mit 4S/3M-System. | Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. | 3. Modulator |
| **TASC**<br>463 090 ... 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse. | Heben/Senken des Aufbaus.<br><br>Bei Fahrtantritt erfolgt eine automatische Rückstellung ins Fahrniveau (RTR – Return-To-Ride). | Alternativ: Drehschieberventil<br>463 032 ... 0 |
| **Liftachsventil**<br>LACV-IC<br>463 084 100 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse | Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung.<br><br>Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. | Impulsgesteuert<br><br>Beim Einsatz einer zweiten Liftachse für die erste Achse:<br>*Bis TEBS E2:* In Kombination mit dem ECAS-Doppelblock kann nur das federrückgeführte Liftachsventil auf der ersten Achse verbaut werden.<br>*Ab TEBS E 2:* Zusätzlich kann ein drittes impulsgesteuertes Ventil eingebaut werden. |

| Komponente / Teilenummer | Applikation | Zweck/Funktion | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| **Restdruckhalteventil**<br>475 019 ... 0<br> | Alle Anhängefahrzeuge mit Schleppachse. | Mechanische Restdruckhaltung.<br><br>Automatisches Nachspeisen von Druckluft, sobald der Druck unter den eingestellten Wert sinkt.<br><br>Verhindert, dass die Bälge einknicken oder beschädigen. | Optional bei Schleppachse<br><br>**Einbau**<br>Es wird für die Luftbälge der letzten Achse verbaut siehe Kapitel 4.2 „Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung“, Seite *51*.<br><br>*Ab TEBS E2:* Diese Funktion kann auch über den internen Parameter *Schleppachse Restdruckhaltung* realisiert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*. |
| **Externer Balgdrucksensor**<br>441 044 ... 0<br> | An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse.<br><br>Am gelben Kupplungskopf. | Messung Achslast.<br><br>Messung Druck am gelben Kupplungskopf.<br><br>Der Balgdrucksensor sorgt bei entlasteter letzter Achse weiterhin für eine optimale Aussteuerung des Bremsdrucks an der letzten Achse; dieser Bremsdruck wird in Abhängigkeit der jeweiligen Druckbelastung (durch Beladung oder Schwingung des Fahrzeugrahmens) an der letzten Achse errechnet und verhindert somit ein Blockieren der Räder. | Optional<br><br>**Einbau**<br>Der externe Balgdrucksensor muss in Abhängigkeit der Konstruktion des Fahrzeugrahmens und in Verantwortung des Fahrzeugherstellers bei einem sehr flexiblen und weichen Rahmen verbaut werden. |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | 446 192 110 0<br>(mit integrierter Batterie)<br>für Anhängefahrzeuge<br><br>446 192 111 0<br>für Gefahrgut-Anhängefahrzeuge | Anzeige- und Bedienkonsole | Alternativ: Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control |

### Empfehlungen für den Luftvorrat

| Behältergrößen | Verwendung |
|---|---|
| 80 Liter | eine Liftachse |
| 100 Liter | zwei Liftachsen |
| 120 Liter | OptiTurn™ bzw. OptiLoad™ |

## 4.10 Zwangssenken der Liftachse

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse

**Zweck**

Abschalten der Liftachsautomatik, um die angehobenen Liftachsen abzusenken.

**Funktion**

Die Funktion kann über einen Taster, einen Schalter nach Masse oder über das SmartBoard bzw. die Trailer Remote Control aktiviert werden. Die Liftachssteuerung wird deaktiviert.

**Aktivierung mit Schalter**

Der Schalter wird geschlossen: Alle Achsen werden abgesenkt.

Der Schalter wird geöffnet: Die automatische Liftachssteuerung wird aktiviert.

**Aktivierung mit Taster / Trailer Remote Control / SmartBoard**

Der Taster wird länger als 5 Sekunden betätigt: Alle Achsen werden abgesenkt.

**Wahl der Eingangspegel / Parametriermöglichkeiten für Zwangssenken**

In der TEBS E Diagnostic Software sind die vom Motorwagen kommenden Eingangspegel (Plus oder Masse geschaltet) wählbar.

In der TEBS E Diagnostic Software gibt es 2 Parametriermöglichkeiten für die Funktion des Zwangssenkens:

- Zwangssenken wirkt auf alle Liftachsen oder nur auf die 2. Liftachse.
- Zwangssenken ist über Taster / Trailer Remote Control / SmartBoard oder Schalter möglich.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Schalter / Taster** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Universalkabel<br>449 535 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternativ zu Schalter/Taster<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternativ zu Schalter/Taster<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*.<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

## 4.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge mit Scheibenbremsen

**Zweck**

Verschleißindikatoren, ein in den Bremsbelag integrierter Draht, überwachen den Verschleiß beider Beläge einer Scheibenbremse.

**Funktion**

An die ECU können Verschleißindikatoren an bis zu 6 Bremsen angeschlossen werden. Sämtliche Verschleißindikatoren sind in Reihe geschaltet und mit dem Verschleißeingang verbunden. Die Versorgungsspannung beträgt 24 V.

**1. Warnstufe:** Bei 95 % Bremsbelagverschleiß. Es folgt ein Kurzschluss.

**2. Warnstufe:** Wenn bei einem Verschleißindikator der Draht für eine Zeit von mindestens 4 Sekunden (oder länger) durchgeschliffen ist, wird am Verschleißeingang eine Spannung von 24 V gemessen und die Warnung aktiviert. Die Warnung des Fahrers erfolgt über die Warnlampe, wenn das Verschleißende erreicht ist (100 % Bremsbelagverschleiß).

Bei Einschalten der Zündung blinkt die gelbe Warnlampe 4 Zyklen = 16-Mal.

Die Warnung wird abgebrochen, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 7 km/h überschreitet.

Den Austausch der Verschleißindikatoren beim Belagwechsel erkennt das System automatisch. Beide Warnstufen werden nach einer Zeit von 8 Sekunden deaktiviert.

In Systemen mit TCE werden die Verschleißinformationen von der TCE ermittelt. Die Warnung des Fahrers bzw. die Ansteuerung der Warnlampe wird durch das TEBS E durchgeführt. Das ist notwendig, da nur eine ECU die Ansteuerung der Warnlampe bei aufgelaufenen Serviceinformationen ausführen kann.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird die Warnung auch auf dem SmartBoard ausgegeben.

**Speicherung der Daten der Belagwechsel**

Die letzten fünf Belagwechsel (mit Kilometerstand und Betriebsstunde des Auftretens der zweiten Warnstufe) werden in der ECU gespeichert und können mit der TEBS E Diagnostic Software ausgelesen werden.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Verschleißindikator** | | 449 816 ... 0 |
| **SmartBoard** 446 192 11. 0 | Optional<br><br>Anzeige von Warnungen | 449 911 ... 0 |

## 4.12 Spannungsversorgung von Telematik an GIO5

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Spannungsversorgung von angeschlossenen Systemen, z. B. Telematik an GIO5.

**Telematik**

Die Telematik-Einheit kann an den Steckplatz SUBSYSTEMS oder an GIO5 (nur bei Premium) angeschlossen werden.

WABCO Empfehlung: Schließen Sie Telematik an GIO5 an, damit der Subsystems-Stecker z. B. für das SmartBoard oder für IVTM verwendet werden kann.

Mittels TEBS E Diagnostic Software kann eine Stand-By-Zeit zur Aufladung der Telematik-Batterie (Anschluss der Telematik an GIO 5) nach Ausschalten der Zündung eingestellt werden. In diesem Fall wird der CAN-Bus abgeschaltet – bzw. die Botschaft gesendet, dass das Fahrzeug ausgeschaltet wurde – und nur die Batterie aufgeladen. Die Zeit der Aufladung entspricht der für den ECAS-Stand-By-Betrieb.

## 4.13 Geschwindigkeitssignal

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Zusätzlich zum Geschwindigkeitsschalter ISS, der nur Schaltstellungen ausgibt, kann TEBS E ein Geschwindigkeitssignal zur Auswertung durch angeschlossene Systeme bereitstellen, z. B. zur Steuerung von Lenkachsen oder zum Verschließen von Tankdeckeln.

**Funktion**

Der TEBS E Modulator stellt ein Geschwindigkeitssignal in Form eines pulsweitenmodulierten Rechtecksignals zur Verfügung.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung |
|---|---|
| **Kabel „Universal“**<br>449 535 ... 0 | 4-polig, offen<br><br>Kabelfarben:<br>rot = Pin 1 (v-Signal)<br>braun = Pin 2 (Masse)<br>gelb/grün = Pin 3<br>blau = Pin 4 |

## 4.14 Dauerplus 1 und 2

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Zwei Dauerspannungsversorgungen werden zur Verfügung gestellt. Über die entsprechende Parametrierung kann ein Dauerplus (Klemme 15) für die Versorgung von angeschlossenen Elektroniken oder Magnetventilen ausgegeben werden. Die Nachlaufzeit entspricht der Standby-Zeit der ECU.

**Funktion**

An den Trailer EBS E Modulator können zwei 24 V Ausgänge mit einer Dauerlast von maximal 1,5 A angeschlossen werden.

Eine Überwachung des Ausgangs erfolgt nur beim Einschalten des TEBS E. Die Überwachung kann wahlweise abgeschaltet werden, wenn z. B. Komponenten über einen Schalter angeschlossen sind.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Schalter** | Nicht WABCO Lieferumfang | Universalkabel 449 535 ... 0 |

## 4.15 Straßenfertigerbremse

**Applikation**

Kipperfahrzeuge

**Zweck**

Die Funktion „Straßenfertigerbremse“ ist das gezielte Einbremsen von Anhängern mit Kippmulden beim Betrieb vor Straßenfertigern. Hierbei wird der Lastzug von dem Straßenfertiger während des Abkippens geschoben.

TEBS E1 Um ein Wegrollen bei Talfahrt zu verhindern, bremst TEBS E den Kipper selbsttätig und lastabhängig ein.

**Funktion**

Zur Aktivierung können mechanische Schalter für den Betrieb (Straßenfertigerbetrieb ein/aus) und ein Entladeniveauschalter für die Position der Kippmulde (Tastschalter oder Näherungsschalter) genutzt werden. Bei Einsatz von ECAS-Ventilen kann das Kippen der Mulde über den Entladeniveauschalter (siehe Kapitel 4.3.2 „Fahrniveaus“, Seite *57*) erkannt werden.

Je nach Kundenwunsch kann der Entladeniveauschalter aktiviert oder deaktiviert werden. Dazu besteht die Möglichkeit mit einem optionalen Schalter, einem Parameter oder durch Abschaltung im SmartBoard.

Der in der TEBS E Diagnostic Software voreingestellte Steuerdruck kann über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control manuell verändert werden. Der minimale Steuerdruck beträgt hierbei 0,5 bar und der maximale Steuerdruck beträgt 6,5 bar. Der über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control zuletzt eingestellte Wert beim Abschalten der Funktion ist beim erneuten Einschalten wieder gültig.

Die automatische Abschaltung dieser Funktion erfolgt bei Geschwindigkeit v > 10 km/h.

### Näherungsschalter

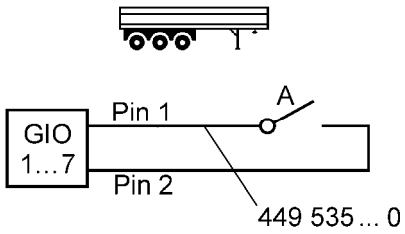
Näherungsschalter werden bei technischen Prozessen zur Positionserkennung von Werkstücken sowie als Auslöser von Sicherheitsmaßnahmen eingesetzt. Der Näherungsschalter arbeitet als berührungsfreier Sensor bzw. Schalter.

Als Näherungsschalter wurden folgende induktive Sensoren von WABCO getestet:

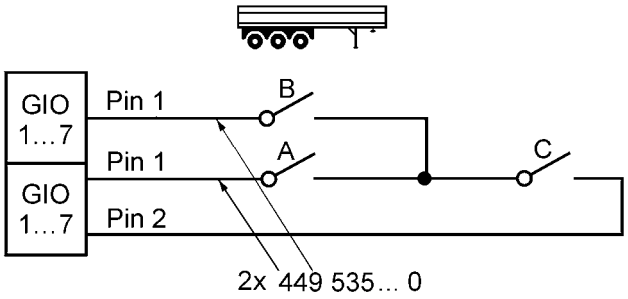
- Telemecanique XS7C1A1DAM8
- Schönbuch Electronic IO25CT 302408
- Balluff BES M30MF-USC15B-BP03

#### Anschluss an GIO

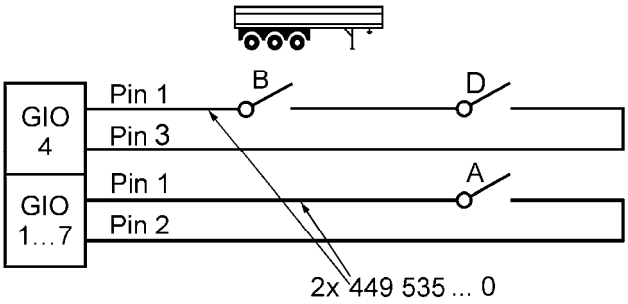
**Mechanischer Schalter I für Straßenfertiger**




**Mechanischer Schalter II für Straßenfertiger**




**Schaltungsmöglichkeit mit Näherungsschalter für Straßenfertiger**




| Legende | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | Schalter „Straßenfertigerbremse ein/aus“ | **B** | Entladeniveauschalter |
| **C** | Kipper heben/senken | **D** | Näherungsschalter |

**Parameter**

Straßenfertigerbremse = Mechanischer Schalter

Entladeniveauschalter = Näherungsschalter

In der TEBS E Diagnostic Software sind Parameter für die Abschaltung des Entladeniveaus einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Fertigerbremse*.

**Merksatz:** Abschaltung des Entladeniveaus, wenn im Straßenfertigerbetrieb kein Entladeniveau gewünscht wird. Voraussetzung: Der Näherungsschalter schaltet das Entladeniveau. Der Entladeniveauschalter kann dann entfallen.

Ein 2-poliger Näherungsschalter kann angeschlossen werden (Anschluss an GIO 4, Pin 1 und 3, Kabel 449 535 ... 0).

Dieser Näherungsschalter kann für die Funktionen „Entladeniveau“ und „Straßenfertigerbremse“ genutzt werden. Jeder Näherungsschalter hat eine andere Schaltschwelle bezüglich des Abstandes zum zu erkennenden Objekt der Kippmulde.

Sollen beide Funktionen aktiv sein, sind zwei zusätzliche Schalteingänge erforderlich, damit beide Funktionen separat ein- und ausgeschaltet werden können.

## Einstellung der Druckvorgabe

Die *Druckvorgabe pm* zum Bremsen ist in der TEBS E Diagnostic Software von 1 bis 6,5 bar einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Fertigerbremse*. Der ausgesteuerte Bremsdruck ist abhängig von der Beladung, d.h. im Straßenfertigerbetrieb wird der Bremsdruck angepasst (dynamischer ALB).

## Komponenten

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Schalter** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | **Universalkabel**<br>449 535 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternative zu Schalter<br><br>Möglichkeiten:<br>• Aktivierung/Deaktivierung der Funktion<br>• Einstellung der Druckvorgabe | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternative zu Schalter<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*.<br><br>Möglichkeiten:<br>• Aktivierung/Deaktivierung der Funktion<br>• Einstellung der Druckvorgabe | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

## 4.16 Trailer Extending Control

**Applikation**

Zum Beispiel in der Länge verstellbare Sattel- oder Deichselanhänger mit 4S/3M-System.

**Zweck**

Mit dieser Funktion können in der Länge verstellbare Fahrzeuge für den Fahrer komfortabler und ohne den Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel (wie z. B. Bremskeile oder weitere im Anhänger verbaute Komponenten) aus- oder eingezogen werden. Das letzte Achsaggregat wird eingebremst und der Anhänger wird mit dem Motorwagen auseinandergezogen.

**Funktion**

Die Funktion unterscheidet je nach Fahrzeugtyp zwei Operationsmodi:

**Sattelanhänger**

Beim Sattelanhänger kann die Funktion in Kombination mit dem Parameter *ohne lastabhängige Bremsdruck ALB* gewählt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*. Wird die Funktion über einen Schalter oder das SmartBoard aktiviert, wird das Achsaggregat mit vollem Bremsdruck (ohne ALB-Kennlinie) eingebremst, so dass durch langsames Anfahren des Zugfahrzeuges der Anhänger verlängert werden kann.

**Deichselanhänger**

Hier kann zusätzlich der Parameter *Nur hinteres Aggregat* ausgewählt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*. In diesem Fall wird nur die letzte Achse (Achsgruppe) eingebremst, so dass das Zugfahrzeug durch langsames Anfahren den Anhänger verlängern kann.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Schalter** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Universalkabel<br>449 535 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternativ zu Schalter<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternativ zu Schalter<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*.<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

## 4.17 Entspannungsfunktion (Bounce Control)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Bei Be- und Entladevorgängen von Sattelanhängern verspannt sich das Achsaggregat, wenn der gesamte Zug eingebremst ist. Wird z. B. nach dem Entladevorgang die Handbremse gelöst, so kann es zum schlagartigen Hochspringen des Aufbaus kommen, weil die Luftfederung durch die noch gefüllten Luftfederbälge und die fehlende Beladung das Fahrzeug sofort anhebt. Die Entspannungsfunktion verhindert dieses schlagartige Hochspringen des Aufbaus und schont damit die Ladung.

**Funktion**

Die Funktion kann über Taster, SmartBoard oder Trailer Remote Control aktiviert werden.

Durch Ansteuerung der Bremszylinder vom Modulator aus wird die Verspannung der eingelegten Bremsen gelöst. Zu diesem Zweck werden seitenweise (bei Sattel-/Zentralachsanhängern) oder achsweise (bei Deichselanhängern) die Bremsen gelöst. Die Abbremsung des Fahrzeugs beträgt dabei immer über 18 %, weil die Bremszylinder wechselweise gelöst werden.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Taster** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Universalkabel<br>449 535 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternativ zu Taster<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternativ zu Taster<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*.<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

## 4.18 Sperrung der Lenkachse

**VORSICHT**

– Halten Sie die Richtlinien für den sicheren Betrieb von Lenkachsen ein. Die Lenkachse muss stromlos gesperrt sein.

**Applikation**

Sattelanhänger mit Lenkachse

**Zweck**

Mit TEBS E kann eine Lenkachse geschwindigkeitsabhängig oder zusätzlich durch Erkennung der Rückwärtsfahrt durch einen Zylinder angesteuert und in Geradeaus-Stellung verriegelt werden.

Die Lenkachse kann geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden, um bei hoher Geschwindigkeit eine stabile Geradeausfahrt zu gewährleisten. Zusätzlich erfolgt sinnvollerweise bei Rückwärtsfahrt, durch Überwachung des Rückfahrscheinwerfers, eine Sperrung der Lenkachse.

**Funktion**

Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt durch ein Magnetventil. Das Magnetventil wird durch den TEBS E Modulator in Anhängigkeit der parametrierten Geschwindigkeit angesteuert.

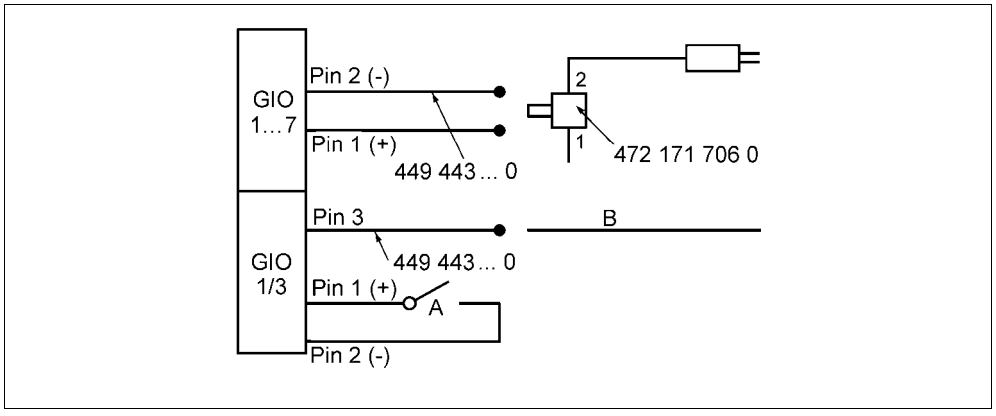
Bei Fahrten mit normaler Geschwindigkeit (z. B. > 30 km/h) ist die Lenkachse über die GIO-Funktion gesperrt. Wird die parametrierte Geschwindigkeit unterschritten, hebt die GIO-Funktion die Sperre auf und die Lenkachse lenkt in Kurven ein.

Im Stillstand (v < 1,8 km/h) wird die Lenkachse erneut gesperrt. Dieses wird durch das Einlegen des Rückwärtsganges (bei aktiven Rückfahrleuchten) aufrechterhalten, um ein Einschlagen beim Rückwärtsfahren zu verhindern.

Fährt das Fahrzeug anschließend wieder vorwärts, wird die Sperre bis zu einer parametrierten Geschwindigkeit (> 1,8 km/h) aufrechterhalten, dann gelöst und erst bei Überschreiten einer zweiten parametrierten Geschwindigkeit wieder eingelegt.

Über einen zusätzlichen Parameter kann man die Lenkachse auch bei gehobener Liftachse sperren.

**Schaltplan**




| Legende | |
|---|---|
| **A** Optionaler Schalter zum Sperren der Lenkachse | **B** (+) Signal von den Rückfahrscheinwerfern |

## 4.19 Kippwarnung (Tilt Alert)

**Applikation**

Anhängefahrzeuge mit Kippmulde

**Zweck**

Überwachung der Kippneigung des Fahrzeuges.

**Funktion**

In jedem TEBS E Modulator ist ein Querbeschleunigungssensor für die RSS-Funktion integriert. Dieser Querbeschleunigungssensor gibt gleichzeitig Aufschluss über die Neigung des Fahrzeugs gegenüber der Waagerechten. Die Neigung des Fahrzeugs kann durch den TEBS E Modulator überwacht werden.

Wird eine per TEBS E Diagnostic Software parametrierte Neigung (0° - 20°) des Rahmens überschritten, so kann eine Warnung an den Fahrer durch die ECU ausgegeben und über das SmartBoard angezeigt oder eine Hupe / Rundumleuchte geschaltet werden.

Die Warnschwelle ist immer in Abhängigkeit des spezifischen Fahrzeugs zu sehen und muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden.

Der Fahrer ist zu instruieren, dass z. B. das Abkippen einer Mulde sofort zu unterbrechen ist, wenn er eine Warnmeldung erhält.
Die Funktion „Kippwarnung“ ist nur unterstützend und entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht das Fahrzeug selbst zu überwachen.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Hupe/Rundumleuchte** | Nicht WABCO Lieferumfang | |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Optional<br><br>Anzeige von Warnungen | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternativ zu SmartBoard<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*.<br><br>Anzeige von Warnungen | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

## 4.20 Gabelstaplerregelung

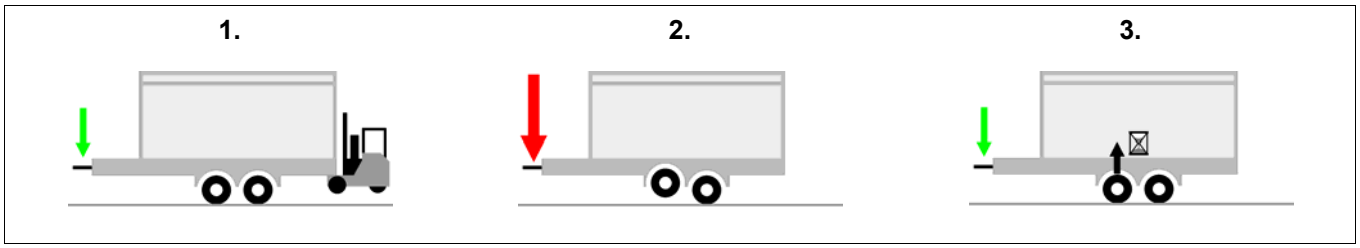
**Applikation**

Hauptsächlich für Zentralachsanhänger mit mitgenommenem Gabelstapler.

**Zweck**

Optimierung der Stützlast, wenn der Gabelstapler als Gegenlast fehlt.

**Funktion**




Zentralachsanhänger mit mitgenommenem Gabelstapler sind in der Regel so konstruiert, dass bei mitgeführtem Gabelstapler eine ausgeglichene Gewichtsverteilung zwischen vorne und hinten herrscht. Eine entsprechend großzügig ausgelegte Stützlast wirkt als Gegenlast zu dem zusätzlichen Gewicht des Gabelstaplers (Bild 1).

Fährt solch ein Zentralachsanhänger im teilbeladenen Zustand jedoch ohne Gabelstapler mit gehobener Liftachse, kann es durch das konstruktiv bedingte hohe Gewicht an der Anhängerkupplungsseite zu einer zu großen Stützlast kommen, da der Gabelstapler als Gegengewicht fehlt (Bild 2).

Mit der Funktion „Gabelstaplerregelung“ kann man bei einem teilbeladenen Fahrzeug ohne Gabelstapler das Anheben der Liftachse verzögern, so dass die Stützlast an der Kupplung nicht zu hoch wird. Durch die am Boden verbleibende Achse bleibt der Radstand kurz, so dass nicht die komplette Stützlast auf die Kupplung wirkt, weil die Anhänger-Rückseite, auch ohne Gabelstapler, einen höheren Wirkungsgrad der Ausbalancierung hat (Bild 3).

**Funktionsvoraussetzungen**

Mechanischer Schalter (Tastschalter) oder Näherungsschalter zur Erkennung des mitgenommen Gabelstaplers.

Die Last auf dem Anhänger sollte gleichmäßig verteilt sein, um eine zusätzliche Beeinflussung der Stützlast zu verhindern.

**Parametrierung**

Das Trailer EBS E erkennt durch einen Näherungsschalter oder mechanischen Schalter, ob ein Gabelstapler an dem Fahrzeug angedockt ist und schaltet automatisch zwischen zwei Liftachs-Kennlinien um:

a) Kennlinie zum Steuern der Liftachse bei angehängtem Gabelstapler

b) Kennlinie zum Steuern der Liftachse bei abgehängtem Gabelstapler

Beide Kennlinien sind durch den Fahrzeughersteller in Abhängigkeit des gewünschten, ladungsabhängigen Zeitpunkts zum Anheben der Liftachse selber zu definieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* => *Liftachssteuerung bei Gabelstaplererkennung*.

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Kabel |
|---|---|---|
| **Schalter** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | Universalkabel<br>449 535 ... 0 |

## 4.21 Bremslösefunktion

**Applikation**

Zum Beispiel Autotransporter

**Zweck**

Lösen der Betriebsbremse des Anhängers bei Stillstand.

**Funktion**

Die Funktion wird über einen externen Taster oder über das SmartBoard aktiviert.

Bei Betätigung der Bremslösefunktion und einer gleichzeitigen Betätigung der hydraulischen Zugstrebe (durch Hydraulikzylinder) wird die Anhängerbremse gelöst und der Anhänger kann, z. B. hydraulisch in der Länge verschoben werden.

Beim Loslassen des Tasters oder der entsprechenden Taste des SmartBoards wird die Bremse sofort wieder belüftet und das Anhängefahrzeug eingebremst.

**Voraussetzungen für die Bremslösefunktion**

- Die Feststellbremse im Zugfahrzeug ist betätigt.
- Der Druck am gelben Kupplungskopf muss höher als 6,5 bar sein. Die Bremslösefunktion wird bei der Verringerung des Druckes am gelben Kupplungskopf abgebrochen.
- Das Fahrzeug darf nicht rollen. Die Bremslösefunktion wird bei einer Geschwindigkeit v > 1,8 km/h abgebrochen.

Für diese Funktion gilt das Gutachten „EB 158.0 – Bremslöse- und Entspannungsfunktion“ siehe Kapitel 3.3 „Gutachten und Normen“, Seite *20*.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Taster** | Nicht WABCO Lieferumfang<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Alternativ zu Taster<br><br>Aktivierung/Deaktivierung der Funktion | 449 911 ... 0 |

## 4.22 Zusatzbremslicht (Emergency Brake Alert)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Befindet sich das Fahrzeug in einer Gefahrensituation und muss abrupt abgebremst werden, dann kann ein drittes Bremslicht angesteuert werden. Dieses Bremslicht kann während der Bremsung entweder permanent leuchten oder mit einer einstellbaren Frequenz blinken.

Die Funktion wird automatisch vom TEBS E Modulator in Abhängigkeit von folgenden Situationen aktiviert:

- Wenn bei einer Gefahrenbremsung die Fahrzeugverzögerung größer 0,4 g ist.
- Wenn bei einer Geschwindigkeit von > 50 km/h eine ABS-Regelung vorgenommen wird.

Die Funktion wird wieder beendet, wenn die Fahrzeugverzögerung den Wert 0,25 g unterschreitet oder die ABS-Regelung deaktiviert wird.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Zusatzbremslicht** | LED oder Lampe<br><br>Nicht WABCO Lieferumfang | 449 535 … 0 |
| **Relais** | Nicht WABCO Lieferumfang | 449 535 … 0 |

**Installation**

GIO-Schema 841 802 291 0 siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata “, Seite *186*.

– Schließen Sie ein zusätzliches drittes Bremslicht über ein Kabel mit offenem Ende (z. B. 449 535 … 0) an einen freien GIO-Steckplatz an.
  Dieses zusätzliche Bremslicht wird nur während der Gefahrenbremsungen aktiviert.

**Ansteuerung der vorhandenen Bremslichter**

Alternativ kann über ein zusätzliches Relais das vorhandene Bremslicht in Notsituationen zum Blinken gebracht werden.

In manchen Motorwagen wird die Funktion der Anhänger-Bremsbeleuchtung überwacht, so dass bei Relaisbetrieb in beiden Schaltzuständen eine Grundlast vorhanden ist (Bremsleuchte oder Widerstand), damit vom Motorwagen aus kein Fehler erkannt wird.

Der GIO Ausgang darf maximal mit 1,5 A belastet werden.

**Einstellung der Ansteuerungsart / Blinkfrequenz**

– Wählen Sie unter *Ausgang Notbremslicht* die Ansteuerungsart *Ansteuerung permanent* oder *Ansteuerung blinkend* in der TEBS E Diagnostic Software an siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 3*.
– Stellen Sie gegebenenfalls die Blinkfrequenz ein (zwischen 1 und 10 Hz).
  WABCO Empfehlung: 3 Hz.
– Wenn LEDs als Bremslichter verbaut sind, aktivieren Sie den Parameter *LED verbaut*.

## 4.23 Wegfahrsperre (Immobilizer)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Wegfahrsperre zur Reduzierung des Diebstahlrisikos.

Die Funktion kann auch als „elektrische Parkbremse“ verwendet werden. Das abgestellte Fahrzeug wird so gegen Wegrollen gesichert, falls Unbefugte beabsichtigt oder unbeabsichtigt den roten Knopf am PREV betätigen.

**Funktion**

Mit Hilfe eines eingebauten impulsgesteuerten Liftachsventils können über die Tristop® Zylinder die Räder eines parkenden Fahrzeugs blockiert werden.

Die Wegfahrsperre kann unter Eingabe eines eigen festgelegten PINs über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Wird ein Fahrzeug mit aktivierter Wegfahrsperre bewegt oder das System manipuliert, kann über den TEBS E Modulator ein Alarmsignal (24 V Spannung) an ein angeschlossenes, optionales Ausgabegerät (Warnlampe, Warnhorn) ausgegeben werden.

**Notlösefunktion bzw. Notentriegelung**

Mittels Notlösefunktion kann die Wegfahrsperre ohne Eingabe der Benutzer-PIN deaktiviert werden, um das Fahrzeug z. B. in kritischen Situationen bewegen zu können.

– Parametrieren Sie optional in dem Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* eine Notlösefunktion siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.
  Die Notlösefunktion wird über das SmartBoard aktiviert und gibt das Fahrzeug für einen definierten Zeitraum frei.

*Beispiel-Situationsablauf „Fahrzeug mit Wegfahrsperre gesichert“:*

Ein Anhänger mit Zugfahrzeug muss aus einer kritischen Straßensituation bewegt werden. Die PIN ist nicht zur Hand.

– Aktivieren Sie die Notlösefunktion über das SmartBoard oder über die Trailer Remote Control.
– Bewegen Sie das Fahrzeug zu einem sicheren Ort.
  Sobald eine Zeit von 60 Sekunden im Stand vergangen ist, wird die Wegfahrsperre wieder aktiviert.
  Bei Bedarf kann dieser Vorgang bis zu 3-Mal wiederholt werden. Danach wird die Notlösefunktion unzugänglich gemacht.
  Nach Freischaltung des Immobilizers mit PIN und PUK steht auch die Notlösefunktion wieder zur Verfügung.

TEBS E2 **Statusanzeige**
Ab TEBS E2 wird dem Fahrer über die gelbe Warnlampe der Immobilizer-Status angezeigt. Bei einem aktivierten Immobilizer blinkt nach Einschalten der Zündung die Warnlampe 8-Mal auf.

**Protokollierung der Ereignisse**

Für die Protokollierung und Auswertung der Ereignisse werden bestimmte Aktivitäten mit dem Immobilizer mit einer Eintragung im Betiebsdatenspeicher (ODR) abgelegt siehe Kapitel 3.10.6 „Betriebsdatenspeicher (ODR)“, Seite *43*. Diese Daten können dann, z. B. von Versicherungen oder Flottenmanagern, eingesehen werden.

Bei folgenden Ereignissen wird ein ODR-Event erzeugt:

- Immobilizer-Status wechselt
- Falsche PIN eingegeben

- Bewegung des Fahrzeuges trotz Wegfahrsperre
- Notlösefunktion betätigt

### Stromversorgung

Zur Aktivierung/Deaktivierung des Immobilizers ist eine Stromversorgung des Anhängers erforderlich. Dies kann über zwei Wege sichergestellt werden.

- Zündung einschalten (Versorgung über Klemme 15)
- ECU-Standby-Zeit (Versorgung über Klemme 30): Hierzu muss in den Parametereinstellungen ein Zeitparameter hinterlegt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS => ECU Stand-By Zeit*.

### Komponenten

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **TEBS E Premium Modulator**<br>480 102 06. 0<br> | | |
| **Liftachsventil**<br>LACV-IC<br>463 084 100 0<br> | Impulsgesteuert | 449 445 ... 0 |
| **SmartBoard**<br>446 192 11. 0<br> | Die Bedienmöglichkeiten finden Sie unter dem Abschnitt „Bedienung“. | 449 911 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Alternativ zu SmartBoard<br><br>Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*.<br><br>Die Bedienmöglichkeiten finden Sie unter dem Abschnitt „Bedienung“. | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |
| **Warnlampe / Warnhorn** | Optional<br><br>Nicht WABCO Lieferumfang | |
| **PUK Access Code**<br>813 000 049 3 | Zur Inbetriebnahme des Immobilizers | |

TEBS E1.5

Im TEBS E1.5 Modulator kann die Funktion „Immobilizer“ nicht mit dem ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 zur elektronischen Luftfederung und Steuerung der Funktionen OptiTurn™ und OptiLoad™ kombiniert werden. Die optionalen Ausgabegeräte können an GIO1-7 angeschlossen werden. Die ausgegebene Versorgungsspannung beträgt 24 V. Über den EOL-Test oder über das Menu *Ansteuerung* (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*) kann die Funktionalität des Immobilizer-Ventils überprüft werden. Eine Freischaltung der Funktion mit dem PUK-Schlüssel ist dazu nicht erforderlich.

TEBS E2

Ab Modulator-Stand TEBS E2 kann durch zusätzliche GIO-Schnittstellen der Immobilizer zusammen mit den Funktionen OptiLoad™ und OptiTurn™ in der optimalen Ausstattung verbaut werden: Liftachsventil (LACV-IC) 463 084 100 0 mit einem ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 oder 2x Liftachsventil (LACV-IC) 463 084 100 0 mit dem ECAS-Magnetventil 472 880 030 0.

## Einbau

Informationen zum Einbau siehe Kapitel 6.7 „Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer) “, Seite *117*.

## Parametrierung

Informationen zur Parametrierung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Immobilizer (Wegfahrsperre)*.

## Freischaltung und Aktivierung des Immobilizers

Zur erstmaligen Freischaltung nach Parametrierung werden die Serienummer des TEBS E Modulators und der PUK benötigt.

### PUK

Pro Freischaltvorgang/Fahrzeug ist ein PUK notwendig. Dafür benötigen Sie das Dokument „PUK Access Code 813 000 049 3“ mit einer individuellen Gutscheinnummer „Voucher Code“ (1-Mal pro Fahrzeug).

Mit diesem Voucher Code können Sie im Internet den PUK abrufen: http://www.wabco-auto.com/ => *Produkte* => *Brems- und Stabilitätsregelung* => *Elektronisches Bremssystem (EBS)* => *Trailer Immobilizer*.

*Aufgabe des PUK*

- Freischaltung der Immobilizer-Funktion im TEBS E Modulator.
- Festlegen / Ändern der Benutzer-PIN.
- Definition einer neuen PIN nach Falscheingabe.

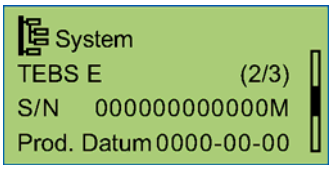
Der PUK ist nur dem Fahrzeughalter vorbehalten. Gehen Sie mit dem PUK sorgfältig um und schützen Sie diesen vor dem Zugriff Dritter. Bewahren Sie den PUK an einem sicheren Ort auf. WABCO übernimmt keine Verantwortung für Verlust oder Missbrauch des PUKs.

### Seriennummer des TEBS E Modulators

Die 13-stellige Serienummer (S/N) inklusive Prüfziffer (letzte Position) können Sie sich folgendermaßen anzeigen lassen:

- SmartBoard (Menü *Extras/System Info/System*)

- EOL-Protokoll




- Systemschild siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *Diagnose/Drucken/Systemschild drucken*

**Freischaltung über das SmartBoard und Festlegen / Ändern der PIN**

– Verbinden Sie das SmartBoard mit dem TEBS E Modulator.
– Öffnen Sie im SmartBoard das Menü *Extras/Einstellungen/Neue PIN/mit PUK*
– Geben Sie den PUK in das SmartBoard ein.
– Definieren Sie eine PIN und geben Sie diese über das SmartBoard ein.
– Bestätigen Sie die PIN durch erneute Eingabe.
➔ Bei erfolgreicher Freischaltung erscheint eine Bestätigung im Display.

**Freischaltung über die TEBS E Diagnostic Software**

– Verbinden Sie den TEBS E Modulator mit der TEBS E Diagnostic Software.
– Öffnen Sie die TEBS E Diagnostic Software siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*. Klicken Sie auf *Extras/Immobilizer*.
– Klicken Sie auf *PIN mit Super PIN* ändern.
– Geben Sie den PUK in das Feld *Super PIN* ein.
– Definieren Sie eine PIN und geben diese in das Feld *Neue PIN* ein.
– Bestätigen Sie die PIN durch erneute Eingabe in das Feld *Neue PIN Wiederholung*.
➔ Bei erfolgreicher Freischaltung erscheint ein Bestätigungsfenster.

**Bedienmöglichkeiten mit SmartBoard / Trailer Remote Control**

Informationen zur Bedienung siehe Kapitel 8.6 „Bedienung des Immobilizers“, Seite *158*.

| Bedienmöglichkeiten | SmartBoard | Trailer Remote Control |
|---|---|---|
| Deaktivierung/Aktivierung mit PIN-Eingabe | ✔ | ✔ |
| Deaktivierung/Aktivierung mit gespeichertem PIN | | ✔ Muss per Parametrierung freigegeben werden |
| Statusinformationen | ✔ | ✔ |
| Fahrerwarnung | ✔ Mit ISO 7638 / Pin 5 | ✔ LED-Signal und akustische Warnung, identisch mit Statusinformation |
| Notlösefunktion/Notentriegelung | ✔ | ✔ |
| Änderung des PINs | ✔ | |
| Reaktivierung mit PUK | ✔ | |
| Aktivierung mit PUK | ✔ | |

## 4.24 Frei konfigurierbare Funktionen

### Frei konfigurierbare Digitalfunktion

**Zweck**

Freie Programmierung eines GIO-Digitaleingangs bzw. -ausgangs in Abhängigkeit von Geschwindigkeiten und Zeiten durch den Fahrzeughersteller.

### Frei konfigurierbare Analogfunktion

**Zweck**

Freie Programmierung eines GIO-Analogeingangs bzw. -ausgangs in Abhängigkeit von Geschwindigkeiten und Zeiten durch den Fahrzeughersteller.

In Abhängigkeit von einem Schaltersignal und der Fahrzeuggeschwindigkeit kann z. B. ein Event gespeichert oder ein GIO-Ausgang geschaltet werden siehe Kapitel 3.10.6 „Betriebsdatenspeicher (ODR)“, Seite *43*.

### Erweiterungen

Verwendung von internen Größen (z. B. vom CAN-Bus) als Eingangsgrößen und Verknüpfung von Funktionen miteinander. Das gilt auch für analoge Signale, die auf dem Telematikbus zur Verfügung stehen.

Das SmartBoard kann dadurch die Ansteuerung von z. B. Schubböden ermöglichen.

### Parametrierung

Die Art des Schalters im SmartBoard (Taster, Schalter oder Totmannschalter) wird in der TEBS E Diagnostic Software angewählt.

Sprechen Sie Ihren WABCO Partner zur Parametrierung der frei konfigurierbaren Funktionen an. Sie können nur von WABCO erstellte Dateien in die ECU laden.

# 5 Externe Systeme

## 5.1 Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)

**Applikation**

TEBS E2 Premium-Modulatoren

**Zweck**

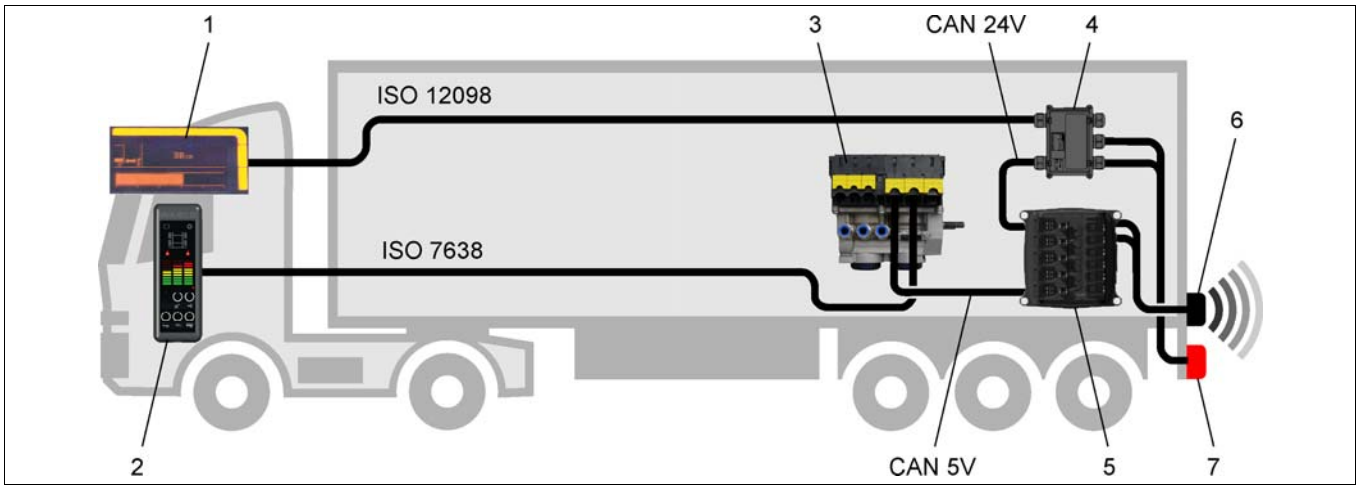
ELEX in Verbindung mit einem TEBS E2 Premium-Modulator bietet folgende Funktionserweiterungen:

- TailGUARD*light*
- TailGUARD
- TailGUARD*MAX*
- TailGUARD$^{Roof}$
- Verbindung zu ISO 12098
- ECAS 2-Punkt Regelung
- Batterieversorgung und Batterieladung
- Anschlusserweiterungen

Im Verbund mit ELEX kann die Anzeige- und Bedienkonsole Trailer Remote Control (TRC) im Motorwagen genutzt werden. Die Anbindung erfolgt über das Stromnetz und ist somit ohne zusätzlichen Verkabelungsaufwand zwischen Motorwagen und Anhängefahrzeug möglich.

**Funktion**

Das ELEX wird via ISO 7638 und TEBS E versorgt. Die Kommunikation zwischen EBS und ELEX erfolgt via CAN. Die Anbindung an ISO 12098 ist mittels einer Verteilerbox möglich; die Steuerung der Umrissleuchten erfolgt mittels Relais.
Die Kommunikation zwischen ELEX und den LIN-Ultraschallsensoren (für die TailGUARD-Funktion) erfolgt via LIN-BUS. Die Datenübertragung zwischen TRC und EBS bzw. ELEX erfolgt via Power Line Kommunikation (PLC) – Übertragung der Daten über das Stromnetz. Die ECE R13 ist für alle Anwendungen erfüllt.




| Legende | | | |
|---|---|---|---|
| **1** Armaturenbrett | **2** Trailer Remote Control (TRC) | **3** Trailer EBS E Modulator | **4** Verteilerbox |
| **5** Elektronische Erweiterungsmodul (ELEX) | **6** Ultraschallsensor | **7** Umrissleuchte | |

### 5.1.1 TailGUARD-Funktionen

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Erfassen von Objekten außerhalb des Sichtbereichs des Fahrers hinter dem Anhängefahrzeug durch Ultraschallsensoren.

**Nutzen:** Vermeidung kostenintensiver Schäden an Fahrzeug, Rampe und Ladung.

- Bei Zugfahrzeugen mit automatischem Getriebe muss das Fahrpedal rechtzeitig gelöst werden, da es sonst zu einem „Überfahren“ des Anhaltepunktes kommen kann, wenn der Motorwagen die Motorleistung aufgrund des Einbremsens von TailGUARD erhöht.
- Das TailGUARD-System entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht der Rückraumüberwachung bei Rückwärtsfahrt. Es kann nicht auf einen Einweiser verzichtet werden.
- Unter extremen Wetterbedingungen, z. B. bei sehr starkem Regen und Schneefall, kann es zu Funktionseinschränkungen kommen. Objekte mit sehr weichen Oberflächen können nicht unter allen Umständen erkannt werden. WABCO kann für keinen Unfall haftbar gemacht werden, der trotz Verwendung dieses Systems verursacht wird, da es sich nur um ein unterstützendes System handelt.

**Funktion**

TailGUARD wird durch Einlegen des Rückwärtsganges aktiviert. Bei erfolgter Aktivierung werden die Umrissleuchten am Anhängefahrzeug durch ELEX angesteuert und blinken. Die Blinkfrequenz erhöht sich, je dichter sich das Fahrzeug einem Objekt nähert.

Wird der parametrierte Anhalteabstand unterschritten, wird das Fahrzeug für 3 Sekunden eingebremst und danach die Bremse wieder gelöst. Der Anhalteabstand kann per Diagnose eingestellt werden (zwischen 30 und 100 cm bei TailGUARD-*light*; zwischen 50-100 cm bei TailGUARD, TailGUARD$^{Roof}$ und TailGUARD-*MAX*) siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

Wenn TailGUARD eine automatische Bremsung auslöst, wird gleichzeitig über die ISO 7638 CAN-Schnittstelle zum Zugfahrzeug eine Anforderung zur Ansteuerung des Bremslichtes gesendet. Neue Zugfahrzeuge unterstützen diese Funktion und aktivieren dann das Bremslicht.

Während dieser Zeit sind auch die Umrissleuchten permanent eingeschaltet. Der Bremsdruck für das Trailer EBS E wird von ELEX in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem über Ultraschallsensoren gemessenen Abstand zum Objekt bestimmt.

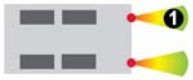
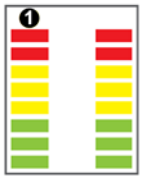
Bleibt die Geschwindigkeit unterhalb 9 km/h, wird die Bremse nur zum abschließenden Anhalten des Fahrzeugs vor der Laderampe aktiviert.

Bewegt sich das Fahrzeug mit > 9 km/h an die Rampe, so veranlasst das System kurze Bremsimpulse, um den Fahrer auf die zu hohe Geschwindigkeit aufmerksam zu machen und regelt die Geschwindigkeit auf 7 km/h herunter.

Nach der automatischen Bremsung kann der Fahrer selbsttätig weiter zurücksetzen. Die Entfernungsinformation wird mittels ELEX und TEBS E via PLC (Power Line Communication) an den Motorwagen weitergeleitet und kann von der Trailer Remote Control dem Fahrer zur Anzeige gebracht werden. Des Weiteren erfolgt die Kommunikation über die ISO 12098 CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ (Ansteuerung der Umrissleuchten).

**Silent mode:** Wenn ein externer Buzzer angeschlossen wird, kann dieser durch 2-maliges Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb von 3 Sekunden temporär deaktiviert werden, z. B. bei Anlieferungen in Wohngebieten.

### Systemkonfigurationen

| | TailGUARD*light* | TailGUARD | TailGUARD$^{Root}$ | TailGUARD*MAX* |
|---|---|---|---|---|
| Typische Logistikumgebung | Große Laderampen mit gleichem Grundriss oder ebenen Wänden; keine Objekte oder Personen hinter dem Anhängefahrzeug. | Für den Fahrer unbekannte und verschiedenartige massive Laderampen und große Objekte wie Paletten, Pkws und Pfosten aus Metall und Holz. | Bereiche mit eingeschränkten Höhenverhältnissen: z. B. Lagerhallen, Verladetore, Bäume und Dachkonstruktionen. | Bereiche mit kleinen und / oder sich bewegenden Objekten: z. B. Gabelstaplerverladung, Straßenschilder, Einzelhandelsgeschäfte, Wohngebiete. Geprüft nach ISO 12155 |
| Trailer Remote Control | optional | optional | optional | vorgeschrieben |
| Anzahl Ultraschallsensoren (Punkt = Sensor) | 2x | 3x | 5x | 6x |
| Durch Sensoren erschlossener Bereich (Ansicht von oben auf das Fahrzeug) |  Eingeschränkt | Komplette Rückseite des Anhängefahrzeugs ist durch Sensoren abgedeckt. | | |
| Durch Sensoren erschlossener Bereich (Seitenansicht des Anhängers) | | | | |
| Anzeige auf der Trailer Remote Control (Ampelfarbbalken) 1 Block entspricht 20 cm |  | | Anzeige Bodenhöhe Anzeige Dachhöhe Die Ebene mit dem nächstliegenden Objekt wird angezeigt. | |
| Empfindlichkeit der Sensoren | Nur Objekte, die sich direkt hinter dem linken oder rechten Sensor befinden, werden erkannt und angezeigt. Objekte, die sich zwischen den Sensoren befinden, werden nicht erkannt. | Große, sich bewegende Objekte werden unabhängig voneinander erkannt und angezeigt. | Objekte auf Boden- und Dachhöhe werden unabhängig voneinander erkannt und angezeigt. | Kleine, sich bewegende Objekte werden erkannt und unabhängig voneinander angezeigt. |
| Entfernungsanzeige (Mode) | ISO 12155 | ISO 12155 oder WABCO Standard | ISO 12155 oder WABCO Standard | ISO 12155 |

**TailGUARD*light* – Rampenanfahrhilfe**

Bei diesem System wird nur der Abstand zu einer Rampe mit zwei Ultraschallsensoren gemessen. Es wird nicht der gesamte Rückraum hinter dem Fahrzeug überwacht.

TailGUARD*light* unterstützt den Fahrer beim Rückwärtsfahren an Laderampen. Dabei wird im Zusammenspiel mit dem Trailer EBS E das Anhängefahrzeug vor Erreichen der Laderampe automatisch eingebremst, um Schäden an Fahrzeug und Laderampe zu vermeiden.

Der Bremsdruck wird von der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem über Ultraschallsensoren gemessenen Abstand zur Laderampe bestimmt.

Bleibt die Geschwindigkeit unterhalb 9 km/h, wird die Bremse nur zum abschließenden Anhalten des Fahrzeugs vor der Laderampe aktiviert. Bewegt sich das Fahrzeug mit > 9 km/h rückwärts, so veranlasst das System kurze Bremsimpulse, um den Fahrer auf die zu hohe Geschwindigkeit aufmerksam zu machen und begrenzt die Geschwindigkeit.

Um Beschädigungen durch Bewegungen des Fahrzeugs zur Laderampe beim Be- und Entladen zu verhindern, wird ein Abstand zwischen Anhänger und Laderampe eingehalten. Der Mindestabstand ist 30 cm; WABCO Empfehlung: 50 cm.

Bei Installation der Trailer Remote Control im Zugfahrzeug wird der Abstand zur Rampe durch zwei LED-Reihen dargestellt. Gleichzeitig wird der Abstand zur Rampe durch einen externen Buzzer oder durch die Trailer Remote Control durch unterschiedliche Frequenzen dargestellt.

Wenn der Winkel zwischen Rampe und dem Fahrzeugbewegungsrichtung > 10° beträgt, kann die Rampe nicht unter allen Umständen erkannt werden.

**TailGUARD – Rückraumüberwachung (schließt TailGUARD, TailGUARD$^{Roof}$ und TailGUARD*MAX* ein)**

Bei diesem System wird der gesamte Rückraum des Fahrzeuges durch Ultraschallsensoren überwacht.

Als Mindestsystem empfiehlt WABCO ein System mit drei Sensoren in einer Ebene (TailGUARD).

TailGUARD erkennt auf dem Boden stehende Objekte wie Laternenpfähle oder andere Hindernisse, die sich im Erfassungsbereich der Ultraschallsensoren (auf Höhe der Ultraschallsensoren) befinden. TailGUARD*MAX* ist entsprechend der ISO 12155 geprüft worden. Bei der Installation sind die Einbaumaße zu erfüllen, siehe Kapitel 6.8 „Einbau TailGUARD-Komponenten“, Seite *118*.

**Objekterkennung**

Der Rückraum hinter dem Fahrzeug wird bis zur Fahrzeugbreite und bis zu einer Länge von max. 2,5 - 4 m (je nach System, Objektgröße und Oberfläche) hinter dem Fahrzeug überwacht. Der vorhandene Überwachungsbereich hängt vom installierten System und von der Größe des Objektes ab.

Befindet sich ein Objekt in dem Überwachungsbereich der Sensoren, wird der Abstand folgendermaßen angezeigt:

- Blinken der Umrissleuchten mit unterschiedlichen Frequenzen
- Anzeige auf den LED-Balken in der optionalen Trailer Remote Control
- Ändern der Tonfrequenz des Piepers in der Trailer Remote Control
- Optionaler, externer Buzzer (nicht WABCO Lieferumfang)
- Optionale, externe Signallampen für Länder, in denen das Blinken der Umrissleuchten nicht zulässig ist, wie Großbritannien oder Schweiz (nicht WABCO Lieferumfang)

Werden die Ultraschallsensoren in einer Höhe angebracht, in der sich Teile einer Rampe befinden, kann das System auch als Rampenanfahrhilfe genutzt werden.

Dazu muss mindestens ein Ultraschallsensor auf Rampenhöhe montiert sein, um die überkragende Rampe eindeutig erkennen zu können.

Ein externer, akustischer Signalgeber kann an GIO14 / Pin 1 (ELEX) angeschlossen werden. Bei Verwendung der Bedieneinheit Trailer Remote Control erhält der Fahrer im Fahrerhaus sowohl ein akustisches Signal als auch eine visuelle Rückmeldung über die Ampelfarbbalken.

Informationen zur Trailer Remote Control siehe Kapitel 8.2 „Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)“, Seite *150*.

**Akustische und visuelle Fahrerinformation**

Die Änderung der Lampen- und Buzzerfrequenzen erfolgen bei einem Abstand von 3 m, 1,8 m und 0,7 m.

| Distanz zum Objekt | Akustisches Signal (Buzzer) | Umrissleuchten | Externe Lampen | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Option 1 (nach ISO): gelb/rot | Option 2: grün/magenta |
| > 3 m | aus | 1 Hz | aus | Grün |
| 3 m - 1,8 m | 2 Hz | 2 Hz | Gelb blinkt | Grün |
| 1,8 m - 0,7 m | 4 Hz | 4 Hz | Rot blinkt | Grün/Magenta Lampe extern |
| < 0,7 m – automatische Bremsung | 6 Hz | 6 Hz | Rot permanent an | Magenta |
| < automatische (parametrierte) Bremsdistanz | permanent an | permanent an | Rot permanent an | Magenta |
| Komponententest nach Einschalten der Zündung (nur wenn v < 1,8 km/h | 0,5 Sekunden an | 0,5 Sekunden an | 0,5 Sekunden an | 0,5 Sekunden an |
| System aktiviert (Rückwärtsgang eingelegt) | 0,5 Sekunden an | 0,5 Sekunden an | beide 0,5 Sekunden an | beide 0,5 Sekunden an |
| Fehlermeldung, wenn System nicht aktiv ist (nur wenn v < 1,8 km/h) | aus | aus | aus | aus |
| Fehlermeldung, wenn System aktiv ist (nur wenn v < 1,8 km/h) | aus | aus | Gelb und Rot permanent an | aus |

**Aktivierung**

TailGUARD wird durch Einlegen des Rückwärtsganges aktiviert. Durch die Aktivierung wird kurzzeitig der Pieper sowie die gelbe und rote LED der Trailer Remote Control eingeschaltet. Außerdem werden die Umrissleuchten am Anhängefahrzeug durch TEBS E eingeschaltet und blinken. Eine Anzeige des Abstandes zu einem Objekt im Motorwagendisplay ist je nach Hersteller möglich.

**Deaktivierung**

Die Funktion wird deaktiviert durch:

- Geschwindigkeit > 12 km/h und/oder Vorratsdruck geringer als 4,5 bar
- Ausschalten mittels Trailer Remote Control
- Temporäres Ausschalten über einen exteren Schalter oder Taster am GIO
- Zweimaliges Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb 1-3 Sekunden
- Aufgrund einer Störung (TEBS E kann dann nicht automatisch einbremsen)

Alle Deaktivierungen wirken nur solange, bis der Rückwärtsgang erneut eingelegt wird. In dem Fall der Deaktivierung des Systems werden die Umrissleuchten oder zusätzlichen Lampen nicht angesteuert. Die akustischen Signale sind ausgeschaltet und die Trailer Remote Control zeigt den entsprechenden Systemstatus im Dis-

play an. Das Deaktivieren von TailGUARD wird im Betriebsdatenspeicher (ODR) als Event gespeichert.

**Komponentenübersicht für die TailGUARD-Konfigurationen (WABCO Empfehlung)**

| Komponente / Teilenummer | TailGUARD*light* | TailGUARD | TailGUARD$^{Root}$ | TailGUARD*MAX* |
|---|---|---|---|---|
| **TEBS E Premium Modulator**<br>480 102 06. 0<br> | 1x | 1x | 1x | 1x |
| **ELEX**<br>446 122 070 0<br> | 1x | 1x | 1x | 1x |
| **LIN-Ultraschallsensor**<br>0°<br>446 122 401 0<br> | 2x | 1x | 1x | 2x |
| **LIN-Ultraschallsensor**<br>15°<br>446 122 402 0<br> | - | 2x | 4x | 4x |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Optional | Optional | Optional | 1x |
| **Powerkabel zur Verbindung zwischen TEBS E und ELEX**<br>449 303 020 0 | 1x | 1x | 1x | 1x |
| **Kabel für Sensor**<br>449 806 060 0 | 2x | 2x | 2x | 2x |
| **Verteilungskabel für Sensoren**<br>894 600 024 0 | - | 1x | 3x | 4x |
| **Kabel für Umrissleuchten**<br>449 908 060 0 | 1x | 1x | 1x | 1x |
| **Umrissleuchten**<br>Nicht WABCO Lieferumfang | 2x | 2x | 2x | 2x |

**Einbau**

Informationen zum Einbau siehe Kapitel 6.8 „Einbau TailGUARD-Komponenten“, Seite *118*.

### 5.1.2 Anbindung von ISO 12098

Die Anbindung von ISO 12098 (für die Ansteuerung der Umrissleuchten) erfolgt in einer vorhandenen oder zusätzlichen Verteilerbox siehe Kapitel 6.8 „Einbau TailGUARD-Komponenten“, Seite *118*.

**Verdrahtungskonzept Verteilerbox**

| | ELEX Anschlüsse GIO12 | Kabelfarbe ISO 4141 | ISO 12098 Pin | Klemme |
|---|---|---|---|---|
| Rückfahrlicht | 1 | Pink | 8 | L |
| CAN-High (optional) | 2 | Weiß/Grün | 14 | |
| CAN-Low (optional) | 3 | Weiß/Braun | 15 | |
| Masse Licht | 4 | Weiß | 4 | 31 |
| Rücklicht links ein | 5 | Schwarz | 5 | 58L |
| Umrissleuchte links aus | 6 | Gelb/Schwarz | | |
| Umrissleuchte rechts aus | 7 | Gelb/Braun | | |
| Rücklicht rechts ein | 8 | Braun | 6 | 58R |

Wenn das System in einem Fahrzeug (ohne eine Verteilerbox) installiert werden soll, halten einige Lieferanten von Lichtanlagen Verteilerboxen vor, die direkt in die Lichtverkabelung geschaltet werden können:

- Aspöck: ASS3 mit Direktanschluss 76-5123-007
- Hella: EasyConn 8JE 340 847-001

### 5.1.3 ECAS 2-Punkt-Regelung

**Applikation**

Sattelanhänger mit Einzelradaufhängung und Deichselanhängern.

Eine Verwendung bei Sattel- bzw. Zentralachsanhängern mit Starrachsen ist nicht erlaubt.

**Zweck**

Die 2-Punkt-Regelung ist eine Erweiterung der ECAS-Funktionalität, d.h. des automatischen Ausgleichs von Regelabweichungen.

**Funktion**

Regelabweichungen entstehen aufgrund von Störgrößen (wie z. B. der Änderung des Beladungszustandes) und führen zu einer Veränderung des Abstandes zwischen der Fahrzeugachse und dem -aufbau. Diese Veränderung wird durch einen am Fahrzeugaufbau befestigten Wegsensor erfasst, durch TEBS E und ELEX ausgewertet und als Reaktion der Tragbalg durch das Ansteuern des ECAS-Magnetventils be- bzw. entlüftet. Durch den Einsatz eines zweiten Wegsensors werden die Niveauabweichungen seitenabhängig erkannt und entsprechend der ECAS-Funktionalität ausgeglichen, um das angewählte Fahrniveau zu halten.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **ELEX**<br>446 122 070 0<br> | Elektronisches Erweiterungsmodul | 449 303 020 0 |
| **Wegsensor**<br>441 050 100 0<br> | 2x<br>Messung des Fahrniveaus<br><br>Drehwinkelprinzip<br><br>Montage an Vorder-/Hinterachsen oder Achsseiten (Hauptachse). | Kabel „Wegsensor“<br>449 811 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 880 001 0<br> | Steuerung des Fahrzeugniveaus (Heben/Senken). | Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |
| **ECAS-Magnetventil**<br>472 905 111 0<br> | Steuerung des Fahrzeugniveaus (Heben/Senken) und Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen.<br><br>Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.<br><br>Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.<br>+ impulsgesteuerte Achse | Kabel „Ventile“<br>449 445 ... 0<br><br>Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“<br>449 439 ... 0 |

**Einbau**

Informationen zum Einbau der Wegsensoren siehe Kapitel 6.6 „Einbau Wegsensor“, Seite *116*.

Weitere Informationen zur 2-Punkt-Regelung siehe Kapitel 4.3 „Elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS)“, Seite *52*

### 5.1.4 Batterieversorgung und Batterieladung

**Applikation**

Für ECAS-Anwendung

**Zweck**

ELEX ermöglicht die Anbindung einer 24 V Batterie zur Stromversorgung von E-CAS, wenn die Zündung ausgeschaltet ist oder Klemme 30 nicht verfügbar ist. Die

Batterie muss mit einer 10 A Sicherung gesichert werden. Eine Batterieladung erfolgt über TEBS E / ELEX wenn ISO 7638 gesteckt ist.

Die Batterieladung erfolgt in Abhängigkeit vom Ladezustand mit bis zu 2,5 A. Batterien von 2 bis 10 Ah können von TEBS E geladen werden. Bei größer ausgelegten Batterien, z. B. vom Kühlaggregat, muss die Ladefunktion per Parameter abgeschaltet werden.

**Aufweckfunktion**

Bei Verwendung einer entsprechenden Batterie kann TEBS E mit ELEX über einen Taster aufgeweckt werden und entsprechende Funktionen können aktiviert werden.

Wird der Taster kürzer als 5 Sekunden betätigt, schalten sich TEBS E und ELEX ein.

Wird der Taster länger als 5 Sekunden betätigt und dann losgelassen, schaltet die Batterieversorgung ab.

Zur Vermeidung einer Tiefentladung wird die Batterie bei Spannung kleiner 21 V (24 V-Batterie) bzw. 10,5 V (12 V-Batterie) abgeschaltet.

Alternativ kann die Batterieversorgung des TEBS E auch direkt über einen Schalter auf den Anschluss IN/OUT des Modulators gelegt werden. Dann kann aufgrund der Schalterstellung eindeutig erkant werden, ob die Batterieversorgung ein- oder ausgeschaltet ist. Auch in diesem Fall erfolgt die Batterieladung über ELEX.

TEBS E Generationen vor TEBS E2 können durch eine externe Batterie (z. B. Fahrzeug mit Hebebühne) versorgt werden. Dabei muss die Batterie an den Anschluss IN/OUT des Modulators angeschlossen werden.

**Komponenten**

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Batteriebox**<br>446 156 09. 0<br> | 446 156 090 0<br>ohne Batterien<br><br>446 156 094 0<br>mit zwei Panasonic Bleigel Akkumulatoren der Baureihe LC-R127R2PG bestückt<br><br>Montage am Fahrgestell | Kabelübersicht siehe Kapitel 10.3 „Kabelübersicht“, Seite *176*. |

## 5.2 Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)

**Applikation**

In jedem Motorwagen in Verbindung mit ELEX und TEBS E2.

**Zweck**

TRC ist Anzeige- und Bedieneinheit für TEBS E Funktionen und Distanzanzeige für TailGUARD-Funktionen im Anhänger.

**Funktion**

Die Nutzung der Trailer Remote Control (TRC) ist in jedem Motorwagen möglich. Die Funktion ist nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 gegeben.

Trailer Remote Control (TRC) wird im Fahrerhaus montiert. Der Fahrer kann mit dieser Bedieneinheit Funktionen im Anhängerfahrzeug vom Fahrersitz bedienen,

den Status verschiedener Funktionen überwachen und das Fahrzeug für den Be- und Entladevorgang vorbereiten.

Bei installierter TailGUARD-Funktion wird über TRC die Distanz und Lage des erkannten Objekts visuell und akustisch angezeigt.

Beim Einschalten der Versorgungsspannung zur Trailer Remote Control wird ein kurzer, akustischer und visueller Test durchgeführt (0,5 Sekunden). Über PLC (Power Line Communication) wird der TRC die aktuelle Systemkonfiguration übergeben, die im TEBS E hinterlegt ist. Die im TEBS E vorkonfigurierte Tastenbelegung wird mit der übermittelten Systemkonfiguration abgeglichen. Die zur Verfügung stehenden Funktionen werden durch Tastenbeleuchtung angezeigt.

**Komponenten**

| Komponenten / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Nur in Verbindung mit ELEX nutzbar siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*. | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |

**Bedienung**

Informationen zur Bedienung siehe Kapitel 8.2 „Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)“, Seite *150*.

## 5.3 Externe ECAS

**Applikation**

Fahrzeuge mit Luftfederung, die ECAS-Funktionen benötigen, die TEBS E nicht bereit stellt.

Nur in Verbindung mit TEBS E Premium Modulator

**Zweck**

Realisierung einer 2-Punkt-Regelung oder 3-Punkt-Regelung.

Reifeneindrückungskompensation.

Seitensteuerung für Muldenkipper.

**Funktion**

Der Betriebsdatenaustausch zwischen TEBS E und ECAS erfolgt über die K-Leitung. Die internen Niveauregelfunktionen des TEBS E sind deaktiviert, die ECAS-ECU hat Vorrang.

Die Steuerung von Liftachsen sollte von TEBS E übernommen werden. Nur so erfolgt eine korrekte Übermittlung der Position der Liftachse(n) zum Motorwagen.

### Komponenten

| Komponente / Teilenummer | Anschlusskabel |
|---|---|
| **Externe ECAS**<br>446 055 066 0<br> | 449 438 ... 0 |
| Zusätzlich werden Magnetventile und Sensoren benötigt. | |

**ECAS für Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung / ECAS- Schaltpläne**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *ECAS* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Ausgewählte Schaltpläne (Schemata) finden Sie auch im Anhang dieser Druckschrift.

## 5.4 Trailer Central Electronic (TCE)

### Applikation

TCE ist dem TEBS E vorgeschaltet.

Der Multi-Voltage-Modulator kann nicht mit TCE verwendet werden.

### Zweck

Elektrische Versorgung, Sensordatenübermittlung und Überwachung des TEBS E (außer Drehzahlsensoren und ein eventuell verbauter externer Solldrucksensor).

Zusätzliche Funktionen wie Liftachssteuerung oder Bremsbelagverschleißanzeige können von der TCE-Elektronik erfüllt werden.

### Komponenten

| Komponente / Teilenummer | Anschlusskabel |
|---|---|
| **TCE**<br>446 122 001 0<br> | 449 348 ... 0 |
| Zusätzlich werden Magnetventile und Sensoren benötigt. | |

### Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme werden zuerst TEBS E und anschließend TCE in Betrieb genommen.

**TCE-Produktbeschreibung / TCE-Schaltpläne**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *TCE* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Ausgewählte Schaltpläne (Schemata) finden Sie auch im Anhang dieser Druckschrift.

## 5.5 Reifendrucküberwachung (IVTM)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Permanente Überwachung des Reifendrucks aller Räder mittels Reifendruckdrucksensoren.

Rund 85 % aller Reifenpannen werden durch Fahrten mit falschem Reifenfülldruck oder schleichendem Druckverlust während der Fahrt verursacht. Mit IVTM kann das Risiko eines Reifenplatzens auf bis zu 15 % vermindert werden.

**Funktion**

Die vom Reifendrucksensor gemessenen Werte werden über den CAN-Bus zum Zugfahrzeug übertragen und können dort im Display im Armaturenbrett angezeigt werden, sofern das Zugfahrzeug dazu ausgerüstet ist. Alternativ können die Messwerte auch über Funk zum Zugfahrzeug übertragen werden. Das angeschlossene Display in der Fahrerkabine des Zugfahrzeugs warnt den Fahrer rechtzeitig bei schleichendem oder kritischem Druckverlust.

Wenn im Anhänger ein SmartBoard verbaut ist, können die Reifendrücke einfach abgelesen werden. Wenn über IVTM ein zu geringer Reifendruck festgestellt wird, blinkt die rote Warnlampe.

Eine Prüfung aller Reifenfülldrücke kann dann über das Display erfolgen, eine Prüfung mit Manometer ist nicht mehr erforderlich. IVTM ersetzt jedoch nicht die visuelle Prüfung eines Reifens.

IVTM ist nur unterstützend und entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht, die Reifen auch visuell zu prüfen.

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **IVTM-Elektronik** 446 220 012 0 | Reifendrucküberwachungssystem | 449 913 ... 0 |

| Komponente / Teilenummer | Beschreibung | Anschlusskabel |
|---|---|---|
| **SmartBoard**<br>446 192 110 0<br> | Möglichkeiten:<br>• Anzeige von Reifendrücken<br>• Anzeige von Warnungen | 449 916 ... 0 |
| **Trailer Remote Control**<br>446 122 080 0<br> | Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*.<br><br>Warnlampe für Reifendruck | Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten. |
| Weitere benötigte Komponeten finden Sie in den IVTM-Druckschriften. | | |

**IVTM-Druckschriften / IVTM-Schaltpläne**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *IVTM* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Ausgewählte Schaltpläne (Schemata) finden Sie auch im Anhang dieser Druckschrift.

## 5.6 Telematik (TrailerGUARD)

**Applikation**

Alle Anhängefahrzeuge

**Zweck**

Mit der Telematik werden Daten und Informationen, die im Anhängefahrzeug sensiert werden, über eine drahtlose Verbindung auf einen Computer übertragen und dort weiter verarbeitet.

Der Funktionsumfang ist abhängig von der Version des Trailer EBS E und den verbauten Komponenten und Sensoren.

| Information | Komponente / Teilenummern |
|---|---|
| Position, Datum und Uhrzeit (GTM), Start, Dauer und Ende der Fahrt- und Parkzeit | **Trailer Telematik Unit (TTU)**<br>446 290 100 0 |
| Tür geöffnet/geschlossen, Anzahl Türöffnungen/-schließungen während eines Trips | **Türsensor**<br>449 290 25. 0 |
| Anhängefahrzeug an-/abgekoppelt | **Koppelsensor**<br>Drucksensor 441 044 110 0 /<br>Konverter 446 290 231 0 |

| Information | Komponente / Teilenummern |
|---|---|
| Geschwindigkeit, Laufleistung des Trailer EBS E, Aggregatlast, Fahrten ohne EBS, ODR | **TEBS E Premium Modulator**<br>480 102 06. 0 |
| Reifendruck | **IVTM**<br>(nur in Verbindung mit TEBS E Premium Modulator) |
| Status Bremsbelagverschleiß | **BVA**<br>(nur in Verbindung mit TEBS E Premium Modulator) |
| Temperatur Kühlraum | **Temperaturschreiber** |
| Status an/aus, Meldungen des Kühlgeräts, Anzahl Betriebsstunden, 3 Setpoints, Abtau-zyklus an/aus | **Kühlgerät** |
| Akkuspannung | **Batterie Kühlgerät** |

**Telematik (TrailerGUARD) Systembeschreibung**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Telematik* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

# 6 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung

**Sicherheitshinweise**

**WARNUNG** **Beschädigung des TEBS E Modulators durch Verwendung von nicht WABCO Originalkabeln**

Kabel von anderen Herstellern können dazu führen, dass Wasser über die Kabel in den Modulator eindringt und diesen beschädigt.

– Verwenden Sie ausschließlich WABCO Originalkabel.

**WARNUNG** **Gefährliche Spannungen**

Gefährliche Spannungen können das elektronische Steuergerät schädigen.

– Bei elektrostatischem Lackieren oder Schweißarbeiten am Fahrzeug müssen Anschlussleitungen getrennt sein und für eine Abdeckung der Anschlusskontakte (z. B. mit Blindstopfen) gesorgt sein.
– Masseanschlüsse von Schweiß- und Farbspritzanlagen müssen immer an den Teilen angeschlossen werden, an denen gearbeitet wird.
– Bewegliche oder isolierte Komponenten (z. B. Achsen) sind leitend mit dem Rahmen (Chassis) zu verbinden.

**VORSICHT** **Beschädigung des Modulators durch Überlackierung**

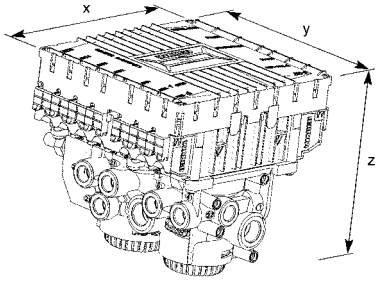
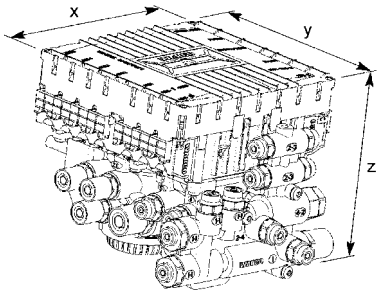
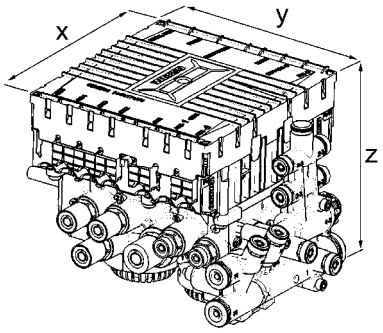
Steckerverriegelungen und Kunststoffrohre der pneumatischen Verschraubungen lassen sich nach der Lackierung nicht mehr lösen.

– Lackieren Sie den Modulator nicht über.

## 6.1 Daten zum TEBS E Modulator

| Allgemeine Daten zum TEBS E Modulator | |
|---|---|
| Zulässige Maximaltemperatur (Einbrennlackierung) | 110 °C für 1 Stunde |
| Verpolungsschutz | Alle Spannungseingänge sind verpolungssicher. |
| Unterspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N) | < 19 V (9,5 V Multi-Voltage bei 12 V Betrieb) |
| Überspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N) | > 30 V |
| Nennspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N) | 24 V (12 V Multi-Voltage bei 12 V Betrieb) |
| Betriebsdruck | min. 4,5 bar / max. 10 bar |

**Abmessungen des Modulators (Premium/Standard)**

| TEBS E Modulator ohne PEM | TEBS E Modulator mit PEM (Aluminium) | TEBS E Modulator mit PEM (Kunststoff) |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Breite X: 224,0 mm | Breite X: 237,2 mm | Breite X: 224,0 mm |
| Tiefe Y: 197,5 mm | Tiefe Y: 274,4 mm | Tiefe Y: 254,0 mm |
| Höhe Z: 197,3 mm | Höhe Z: 197,3 mm | Höhe Z: 197,3 mm |

**Voreinstellung des TEBS E Modulators ab Werk**

- Parametrierung: 3-Achs-Sattelanhänger
- 2S/2M
- 2. Achse ist Hauptachse (ABS-Drehzahlsensor für Achse c-d)
- ALB-Kennung 1:1
- Keine GIO-Funktion aktiv
- ABS-Polrad mit Zähnezahl 100
- Reifenumfang: 3250 mm

Bei allen TEBS E Modulator Varianten werden die elektrischen Anschlüsse für POWER und die ABS-Drehzahlsensoren der Achse c-d offen, also ohne Schutzkappen, geliefert.

## 6.2 Kennzeichnung der Anschlüsse

### Elektrische Anschlüsse

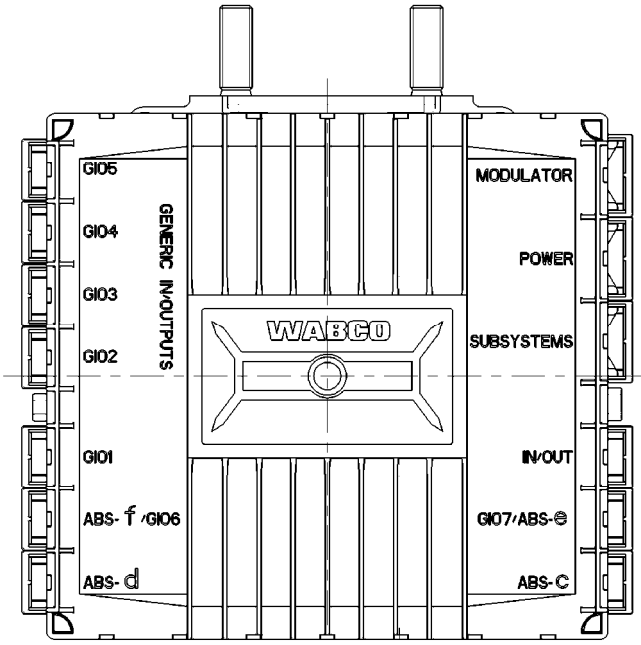
**TEBS E Modulator**

**GIO1-4**
Multifunktional

**GIO5-6 (Premium-Modulator)**
Multifunktional

**ABS-f (Premium-Modulator)**
ABS-Drehzahlsensor

**ABS-d**
ABS-Drehzahlsensor




**MODULATOR (Premium-Modulator)**
3. Modulator (4S/3M EBS-RV) oder für ABS-Relaisventil (4S/2M+1M)

**POWER**
ISO 7638, 7-polige Spannungsversorgung

**SUBSYSTEMS**
IVTM, ECAS-Bedieneinheit, bzw. Bedienbox, SmartBoard, Telematik und ELEX

**IN/OUT**
Stopplichtversorgung oder TCE

**GIO7 (Premium-Modulator)**
Multifunktional

**ABS-e (Premium-Modulator)**
ABS-Drehzahlsensor

**ABS-c**
ABS-Drehzahlsensor

**ELEX**

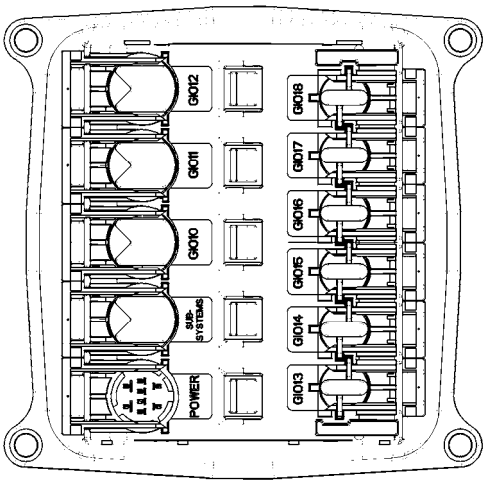
**POWER**
7-polige Spannungsversorgung über TEBS E (SUBSYSTEMS-Stecker)

**SUBSYSTEMS**
IVTM, ECAS-Bedieneinheit, bzw. Bedienbox, SmartBoard, Telematik

**GIO10**
Batterie

**GIO11**
Umrissleuchten

**GIO12**
Anschluss ISO 12098




**GIO13-15**
Multifunktional

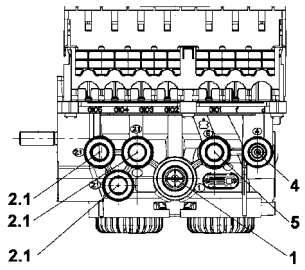
**GIO16**
Multifunktional

**GIO17-18**
Ultraschallsensoren

## Pneumatische Anschlüsse

Anschlüsse mit identischer Kennzeichnung sind im PEM / TEBS E Modulator miteinander verbunden.

### TEBS E Modulator ohne PEM

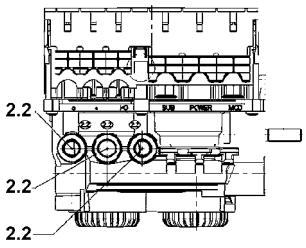



**1** Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)

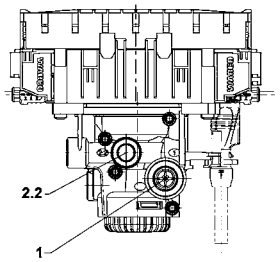
**2.1** Bremsdruck (zum Bremszylinder)

**4** Steuerdruck (vom PREV 21)

**5** Balgdruck (vom Luftfederbalg)



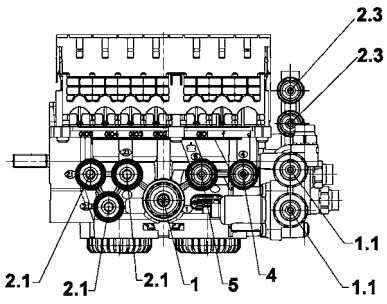

**2.2** Bremsdruck (zum Bremszylinder)




**1** Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)

**2.2** Prüfanschluss „Bremse“ (zum Manometer)

### TEBS E Modulator mit PEM




**1** Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)

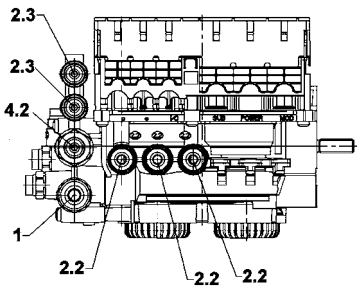
**1.1** Vorrat „Luftfederung“ (zum Luftfederventil, Drehschieberventil, Liftachsventil oder ECAS-Block)

**2.1** Bremsdruck (zum Bremszylinder)

**2.3** Tristop® Zylinder (zu den Tristop® Zylindern 12)

**4** Steuerdruck (vom PREV 21)

**5** Balgdruck (vom Luftfederbalg)

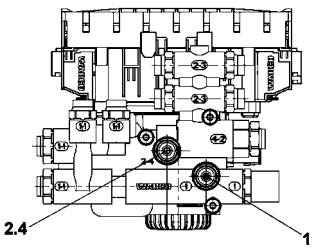



**1** Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)

**2.2** Bremsdruck (zum Bremszylinder)

**2.3** Tristop® Zylinder (zum Tristop® Zylinder 12)

**4.2** Steuerdruck (vom PREV 22)




**1** Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)

**2.4** Prüfanschluss „Bremse“ (zum Manometer)

## 6.3 Einbau im Fahrzeug

### Einbau am Rahmen

– Bauen Sie den Modulator entsprechend Angebotszeichnung ein.

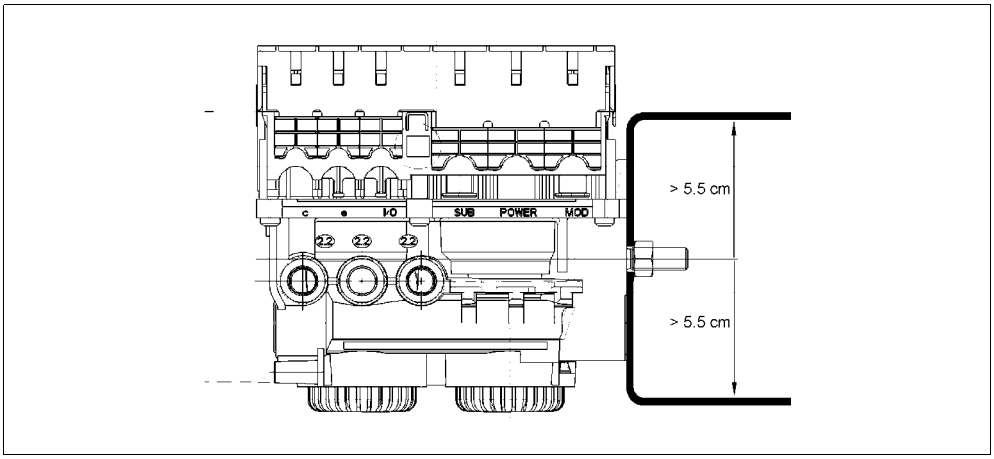
**Angebotszeichnung**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM* => *Produktnummer*.
Geben Sie Teilenummer des TEBS E Modulators in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Die Einbaulage kann in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung (Stehbolzen zeigen in Fahrtrichtung) erfolgen.

– Parametrieren Sie die Einbaulage mittels TEBS E Diagnostic Software siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - System* => *Modulatorrichtung*.
  Die Geräuschdämpfer müssen offen zur Atmosphäre sein und immer senkrecht zum Boden (nach unten) zeigen siehe Kapitel 6.3.1 „RSS-Einbauvorschrift“, Seite *110*.

### Befestigung am Querträger

Der Querträger muss kraftschlüssig mit den beiden Längsträgern des Fahrzeuges verbunden sein.




– Befestigen Sie den Modulator an einem ausreichend dimensionierten U-Profil, Winkelprofil oder an einem geeigneten versteiften Träger mit mindestens 4 mm Materialdicke (gültig für Stahlprofile).
  Die Höhe des Trägers muss größer sein als die Flanschfläche des Modulators, so dass der Flansch vollflächig Kontakt zum Träger hat.
  Unterlegscheiben bzw. Federringe sind nur direkt unter der Mutter erlaubt.
  Der Anzugsmoment der Muttern beträgt 85 Nm.
– Beachten Sie auch die Einbauvorschriften für RSS siehe Kapitel 6.3.1 „RSS-Einbauvorschrift“, Seite *110*.

### 6.3.1 RSS-Einbauvorschrift

Der Umfang des verbauten Reifens und die Zähnezahl der verbauten Polräder müssen parametriert werden, da aus diesen Eingangswerten der zur Beurteilung der Kippgefahr benötigte Wert der Querbeschleunigung berechnet wird.

Die Roll Stability Support Funktion (RSS) hängt von der Genauigkeit der parametrierten Reifenumfänge, Polradzähnezahlen und der übrigen Daten der Bremsberechnung ab. Bei Ungenauigkeit arbeitet die Funktion nicht ordnungsgemäß.

Eine einwandfreie Funktion ist nur gegeben, wenn die wahre Radgröße maximal 8 % kleiner als der parametrierte Wert ist. Die parametrierte Polradzähnezahl muss der verbauten Polradzähnezahl entsprechen.

Die Werte für den zulässigen Reifenumfangsbereich und die ALB-Daten entnehmen Sie bitte der WABCO Bremsberechnung.

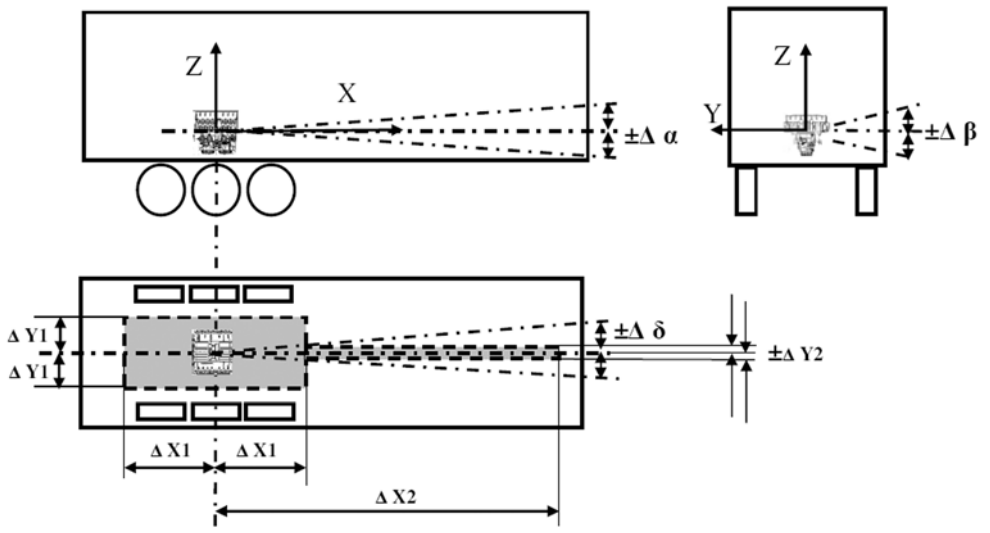
Verbauen Sie niemals einen größeren Reifen als parametriert, sonst arbeitet die Funktion nicht ordnungsgemäß.

– Kalibrieren Sie die Neigung des Modulators (Δβ) mit der TEBS E Diagnostic Software, siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *System* => *Einbaulage RSS Modulator kalibrieren*.

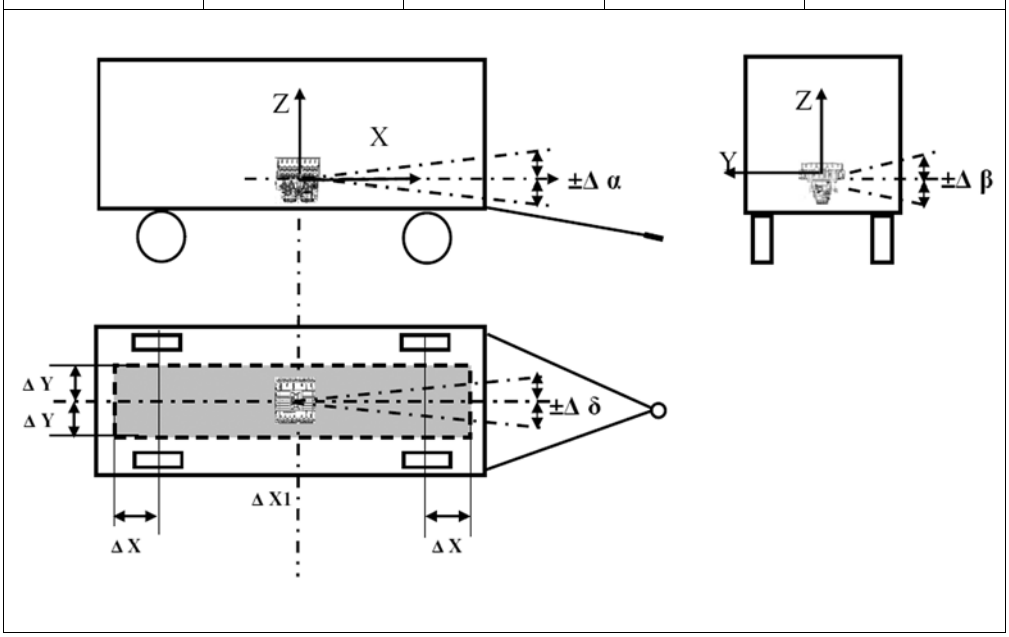
  **Voraussetzung:** Das Fahrzeug muss auf einer ebenen Fläche stehen (Abweichung von der Waagerechten < 1°).

  Bei nicht durchgeführter Kalibrierung erfolgt eine Selbstkalibrierung im Fahrbetrieb.

| Sattelanhänger / Zentralachsanhänger | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Δ X1 [mm]** | **Δ Y1 [mm]** | **Δ X2 [mm]** | **Δ Y2 [mm]** | **Δα** | **Δβ** | **Δδ** |
| 2000 | 500 | 9000 | 50 | ±15° | ±3° | ±3° |



| Deichselanhänger | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Δ X [mm]** | **Δ Y [mm]** | **Δα** | **Δβ** | **Δδ** |
| 600 | 500 | ±15° | ±3° | ±3° |




**Zulässige Konfigurationen für Fahrzeuge mit TEBS E und RSS**

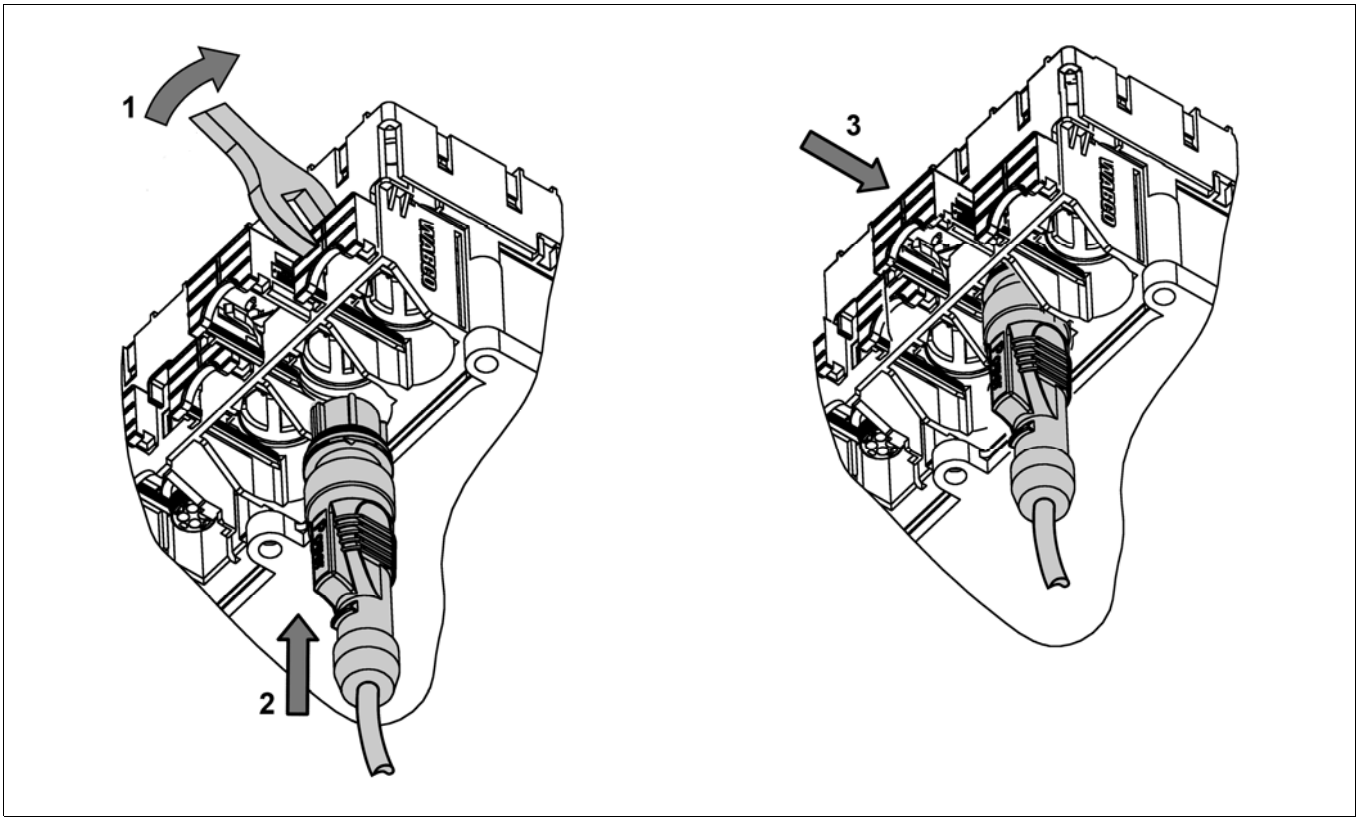
| | Sattelanhänger | | | Zentralachsanhänger | | | Deichselanhänger | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **System** | **Anzahl Achsen** | | | | | | | |
| 2S/2M | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | - | - |
| 4S/2M | - | 2 | 3 ... 6 | - | 2 | 3 | - | - |
| 2S/2M+Select-Low-Ventil | - | 2 | 3 | - | 2 | 3 | - | - |
| 4S/2M+1M | - | 2 | 3 ... 6 | - | 2 | 3 | - | - |
| 4S/3M | - | 2 | 3 ... 6 | - | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Mechanische Federung | 1 | 2 | 3 ... 6 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |

## 6.4 Kabelmontage / Kabelfixierung

**VORSICHT** **Beschädigung der Kabel**

- Wasser, das in Kabeladern eindringt, kann den TEBS E Modolator schädigen. Verwenden Sie ausschließlich WABCO Originalkabel. Bei Verwendung von Kabeln anderer Hersteller und daraus resultierenden Schäden ist eine Reklamation ausgeschlossen.
- Planen Sie den Einbauort so, dass Kabel nicht geknickt werden.
- Befestigen Sie die Kabel und Stecker so, dass keine Zugspannungen oder Querkräfte auf die Steckverbindungen wirken.
- Vermeiden Sie Kabelverlegung über scharfe Kanten oder in der Nähe aggressiver Medien (z. B. Säuren).
- Verlegen Sie die Kabel so zu den Anschlüssen, dass Wasser nicht in die Stecker hineinfließen kann.

**Kabel-/Blindkappenmontage**




- Öffnen Sie die gelben Schieber der Verriegelungen, bevor Sie die Buchsen der Kabelenden (Buchsengehäuse) in die passenden Steckplätze am ECU-Rahmen stecken bzw. demontieren können.
  Sollten sich die Schieber in der verriegelten Endposition befinden (Auslieferungszustand), können Sie die Rastung von oben oder unten mit Hilfe eines 13er Maulschlüssels lösen (1).
- Anschließend ziehen Sie den Schieber per Hand bis zum Deckelanschlag heraus, um die Steckerführung freizugeben.
- Stecken Sie das Kabelende (oder die Blindkappe) senkrecht auf den entsprechenden Steckplatz der ECU (z. B. Powerkabel an POWER-Anschluss).
  8-polige Kabel für POWER, SUBSYSTEMS, MODULATOR und an GIO10-12
  4-polige Kabel für GIO1-7, ABS c, d, e und f, IN/OUT und an GIO13-18

Achten Sie auf richtige Polarität und Kodierung (Stecker zu Steckplatz). Nur wenn beide Teile zusammenpassen, kann gesteckt werden.

Die schwarzen Blindkappen für die 4- und 8-poligen Steckerplätze sind nicht kodiert und passen auf den jeweiligen Steckplatz.

Alle Stecker zur ECU sind farblich markiert, die Farbkodierung ist in der Kabelübersicht zu finden siehe Kapitel 10.3 „Kabelübersicht“, Seite *176*.

– Drücken Sie das Kabelende mit etwas Kraft in den Steckplatz (2) und drücken Sie den gelben Schieber wieder in seine Ausgangsposition (3).
  ➔ Dabei rasten die Rasthaken des Schiebers im ECU-Rahmen ein. Die korrekte Rastung des Schiebers wird durch ein „Klick“-Geräusch bestätigt.
  Der Schieber hat dann auch wieder die Endposition des Anschlags erreicht und steht in einer Flucht zu den anderen geschlossenen Verriegelungen.

**VORSICHT** **Beschädigung des Powerkabels**

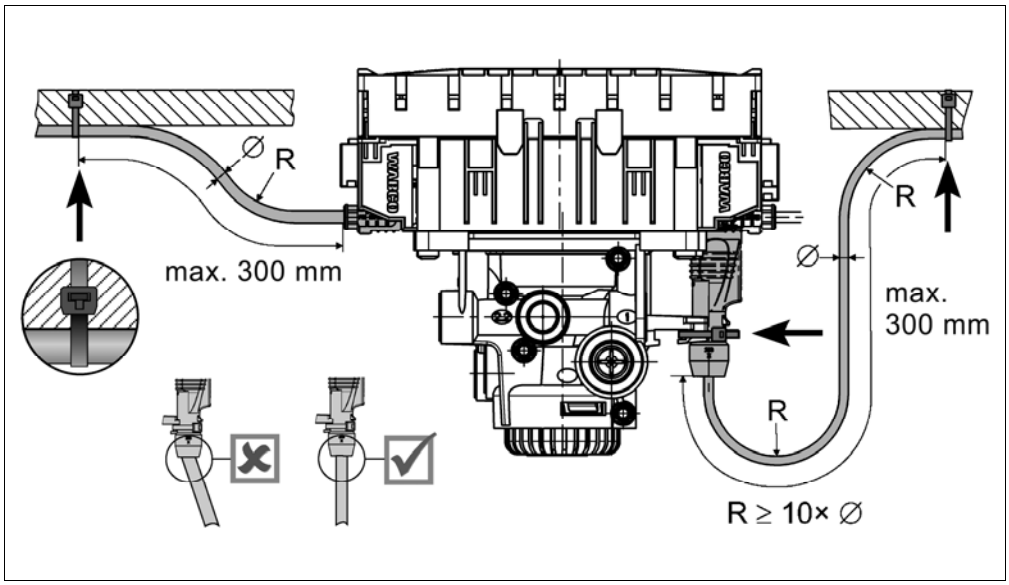
Damit es beim Durchziehen des Kabels nicht zu Beschädigungen des Steckers kommt, ist der Stecker durch eine Schutzkappe verschlossen.

– Entfernen Sie die Schutzkappe vorsichtig, wenn Sie das Kabel an die ECU anschließen, damit die Dichtung nicht verrutscht oder beschädigt wird.

**Kabelfixierung**

**VORSICHT** **Beschädigung der Kabel**

– Fixieren Sie Kabelbinder so, dass die Kabel nicht beschädigt werden
  Bei Verwendung von Werkzeugen beachten Sie bitte die Angaben des Kabelbinder-Herstellers.
– Wenn die Kabel zu lang sind, wickeln Sie diese nicht auf, sondern verlegen Sie die Kabel in Schlaufen, siehe nachfolgende Abbildung.




| Legende |
|---|
| → Kabelbinder |

– Fixieren Sie die Kabel (maximal 300 mm Kabellänge von der ECU entfernt) mit Kabelbindern.

Die 8-poligen Kabel der Anschlüsse POWER, SUBSYSTEMS und MODULATOR müssen direkt am Stecker mit den dafür vorgesehenen Punkten am TEBS E Modulator fixiert werden.

## 6.5 Rohre / Schläuche

### Montage des Rohres

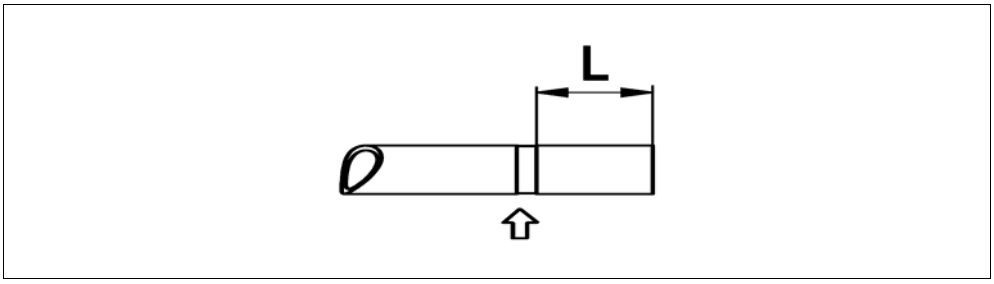
– Schneiden Sie Kunststoffrohre rechtwinklig ab. Eine maximale Abweichung bis 15° ist zulässig.
– Schieben Sie Rohre von Hand – bis zum Anschlag – in die Steckverbinder. Gleichzeitiges Drücken und Drehen erleichtert das Einstecken.

Deutlich spürbar ist der Einschub in zwei Stufen:

1. Stufe: Passieren des Klemmrings

2. Stufe: Erreichen des spürbaren Festanschlags am Boden des Steckverbinders

Für eine visuelle Kontrolle empfehlen wir, die Einstecklänge L – gemäß der Tabelle – auf den Rohren zu kennzeichnen.




| Rohr-Außendurchmesser [mm] | Einstecklänge L [mm] |
|---|---|
| 6 | 19,5 |
| 8 | 20,5 |
| 10 | 24,0 |
| 12 | 25,0 |
| 15 | 27,0 |
| 16 | 27 |
| 18 | 27 |

### Pneumatische Anschlüsse

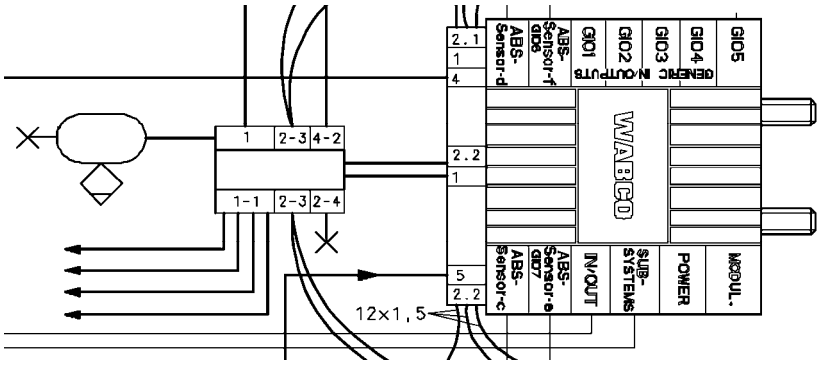
Für bestmögliches Zeitverhalten sind alle pneumatischen Verbindungen für Rohre bzw. Schläuche ohne Winkelverschraubungen oder T-Verschraubungen auszuführen.

Der Vorratsanschluss 1 der Bremse ist 2-fach anzuschließen (Empfehlung: 15 x 1,5 mm oder 16 x 2 mm). Die Länge darf maximal 6 m betragen.

Vorratsbehältergröße: 80 Liter für Standard-Fahrzeuge (3-Achs-Sattelanhänger).

Zur optimalen Installation wird das Pneumatic Extension Modul (PEM) empfohlen. Durch Integration des Überlastschutzventils, des Überströmventils und der pneumatischen Druckverteilung für die Vorratsbehälter (Bremse und Luftfederung), des PREVs, des Luftfederventils, des Drehschieberventils, des Liftachsventils oder des ECAS-Blocks und von 4 zusätzlichen Anschlüssen für die Tristop® Zylinder wird die Installation der Querschnitte vorgegeben. Alle Verschraubungen sind bereits integriert.

**TEBS E Modulator mit integriertem Überlastschutz im PEM**




Für die ABS-Sensierung gibt es unterschiedliche Installationspläne (siehe Anhang).

| Leitungen | Empfohlene maximale Längen |
|---|---|
| Steuerleitung (gelber Kupplungskopf, PREV bis Modulator) | 20 m |
| Bremsleitung (TEBS E Modulator bis Zylinder) | 6 m |
| Vorratsleitung (Vorratsbehälter bis TEBS E Modulator) | 6 m |

## 6.6 Einbau Wegsensor

**Wegsensor mit Verlängerung und Gestänge**

Zur Messung des Fahrniveaus bei ECAS-Fahrzeugen und zur Ermittlung der Achslast bei mechanischer Federung kommt der Wegsensor 441 050 100 0 zum Einsatz.

– Bauen Sie den Wegsensor so ein, dass sich die beiden Befestigungslöcher in der Horizontalen befinden und nach oben zeigen.

  Zur Anlenkung des Wegsensorhebels wird ein Hebel verwendet.

  Der maximale Auslenkbereich des Hebels von ± 50° darf nicht überschritten werden.

  Die Hebellänge des Wegsensorhebels ist einstellbar.
– Bei Fahrzeugen mit einem langen Einfederungsweg verwenden Sie einen längeren Hebel.
– Bei Fahrzeugen mit besonders kurzem Federweg verwenden Sie einen kürzeren Hebel, um ein genaueres Messergebnis zu erhalten. Hierbei sollte die Hebellänge des Wegsensors 100 mm betragen. Andere Hebellängen als 100 mm müssen bei der Parametrierung angegeben werden siehe Kapitel 7.1 „Paramet-

rierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS - ALB => Wegsensor Hebellänge [mm]*.

Achten Sie darauf, dass der Wegsensor über seinen gesamten Stellbereich immer freigängig ist und der Hebel nicht umschlagen kann.

Im Wegsensor und im Hebel befindet sich ein Fixierloch (4 mm) zur Arretierung des Hebels in der optimalen Position für das Fahrniveau.

Das Gestänge des Wegsensors sollte so fixiert sein, dass der Hebel im Fahrniveau horizontal ist.

Die Verbindung zur Achse ist mit einem Gestänge möglich.

Das Druckstück des Hebels sollte mit einem 6 mm Rohr (Vollmaterial) und dem Gestänge der Achse verbunden werden.

**ECAS-Fahrzeuge**

**1-Punkt-Regelung**

– Bringen Sie den Wegsensor an der Mitte der Hauptachse an, um eine Beschädigung des Wegsensors bei Kurvenfahrten mit großer Fahrzeugneigung zu verhindern.

**2-Punkt-Regelung**

TEBS E2 Für ECAS-2-Punkt-Regelung (Einzelradaufhängung / Deichselfahrzeuge) ist nur der Wegsensor 441 050 100 0 zulässig.

– Bringen Sie bei Deichselfahrzeugen den Wegsensor in der Mitte der Vorder- und Hinterachse an, um eine Beschädigung des Wegsensors bei Kurvenfahrten mit großer Fahrzeugneigung zu verhindern.

  Bringen Sie bei Sattelfahrzeugen die Wegsensoren, so weit wie möglich, aus der Fahrzeugmitte nach rechts und nach links an. Hierbei ist zu beachten, dass es nicht zu Beschädigungen bei Kurvenfahrt kommen kann.

**Fahrzeuge mit mechanischer Federung**

– Bringen Sie den Wegsensor in der Mitte der Hauptachse an. Achten Sie darauf, dass durch die Aufbaubewegung der Sensor nicht „umschlägt“ oder abreißt.

  Verwenden Sie immer das Bohrloch mit 100 mm Abstand zur Drehwelle des Wegsensors.

  Der schwarze Hebel des Wegsensors darf nicht verlängert werden, da sonst die Beladungsinformation zu ungenau wird und deshalb der Bremsdruck ungenau ist.

  Der Hebelarm des Wegsensors muss direkt mit dem Druckstück des Hebels 441 901 71. 2 verbunden sein.

  Der Hebel steht komplett mit zwei Druckstücken und dem Verbindungsrohr in diversen Längen zur Verfügung.

  Die Verbindung zur Achse erfolgt mit einem an der Achse angeschweißten Winkeleisen.

  Bei Fahrzeugen mit zwei Wegsensoren ist Wegsensor 1 an der ABS-sensierten Achse c-d und Wegsensor 2 an der ABS-sensierten Achse e-f anzuschließen.

## 6.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer)

**Einbau**

– Bauen Sie den Immobilizer nach Schema 841 701 227 0 ein siehe Kapitel 10.6 „Trailer EBS E Bremsschemata“, Seite *220*.
– Beachten Sie beim Einbau des impulsgesteuerten Liftachsventils die Angaben auf der Angebotszeichnung 463 084 100 0.

**Angebotszeichnung für Immobilizer**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Produktnummer*.
Geben Sie das Wort *463 084 100 0* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

TEBS E1.5 Das Liftachsventil kann an GIO2 oder GIO3 angeschlossen werden.

TEBS E2 Das Liftachsventil kann an GIO1, GIO2 oder GIO3 angeschlossen werden.

## 6.8 Einbau TailGUARD-Komponenten

### Benötigte Komponenten

Zusätzlich zu TEBS E werden ELEX, die LIN-Ultraschallsensoren, die Trailer Remote Control (optional) und entsprechende Kabel benötigt. Das Signal des Rücklichts und Rückfahrlichts muss über ISO 12098 an ELEX über eine Verteilerbox angeschlossen werden. Alternativ können die Umrissleuchten direkt am ELEX an GIO11 angeschlossen werden.

Zusätzliche Informationen zu den Komponenten siehe Kapitel 5.1.1 „TailGUARD-Funktionen“, Seite *93*.

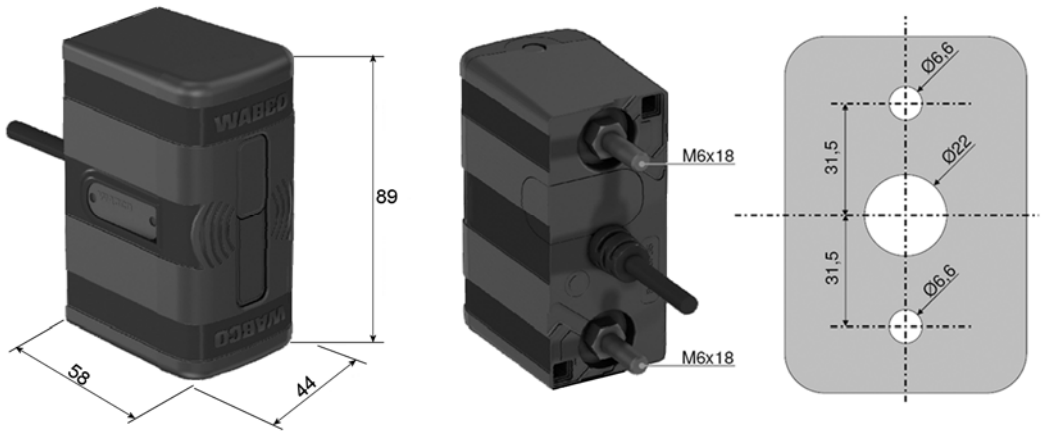
### Ultraschallsensoren

Die Einbaulage der Ultraschallsensoren ist entsprechend der dargestellten Schemata durchzuführen. Bei Nichteinhaltung ist die Erkennung der Objekte und somit die Funktion des Systems nicht gewährleistet.

Die Ultraschallsensoren dürfen nicht in einem U-Profil montiert werden, da Reflexionen auftreten könnten. Es empfielt sich, die Ultraschallsensoren mechanisch geschützt anzubringen, um Beschädigungen bei deaktivem System zu verhindern.

Die Fläche, auf die der Ultraschallsensor geschraubt wird, muss eben und auf allen vier Seiten mindestens 2 mm größer als der Ultraschallsensor sein (Schutz der Entwässerungsbohrungen auf der Rückseite gegen einen direkten Hochdruckreinigungsstrahl).

**Einbaumaße der Ultraschallsensoren [in mm]**



| Vertikale Einbaulage | Horizontale Einbaulage |
|---|---|
| | |

Da alle Ultraschallsensoren parallel über einen Datenbus kommunizieren, ist eine beliebige, parallele Verschaltung an GIO17 und GIO18 möglich. Beachten Sie unbedingt den Hinweis in dem Abschnitt „TailGUARD-Funktionen“ siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

**ELEX**

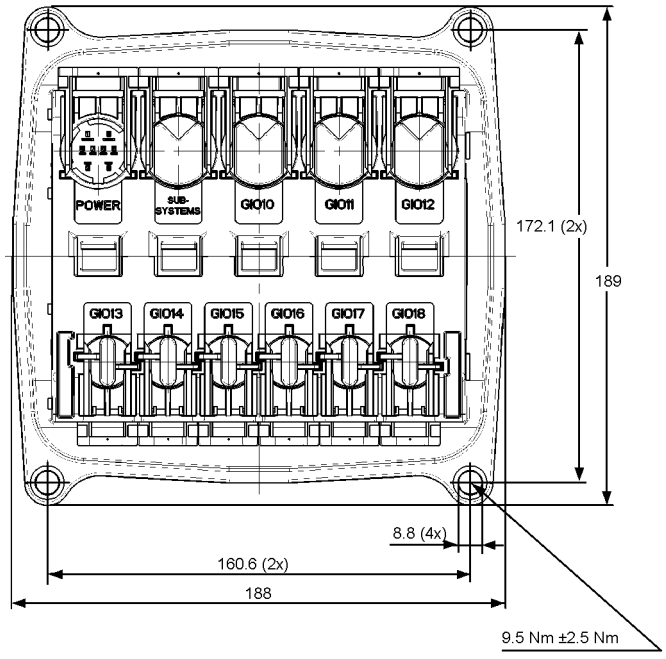
Der Deckel von ELEX muss zur Montage / Demontage der Kabel entfernt werden.

– Verwenden Sie einen Schraubendreher mit einer minimalen Länge von 11 cm und lösen sie damit die Rastnasen des Gehäuses, um den Deckel zu entfernen.

| 1. | 2. |
|---|---|
| | |

– Montieren Sie ELEX ausschließlich senkrecht, wobei die Kabelöffnungen nach unten oder zur Seite zeigen.

**Einbaumaße**




Maße in mm

– Nach Montage der Kabel montieren Sie den Deckel wieder. Achten Sie darauf, dass alle Haltenasen einrasten.
  Die offene Seite muss in Richtung der 4-poligen Steckplätze zeigen.
– Fixieren Sie die Steckergehäuse der 8-poligen Stecker mit Kabelbindern an den entsprechenden Halternasen.

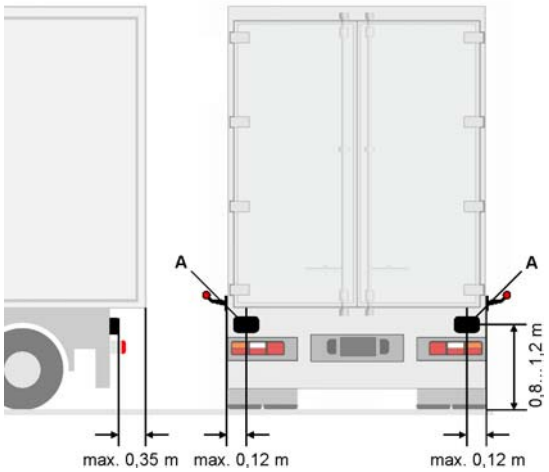
**TailGUARD*light***

– Montieren Sie die 2 LIN-Ultraschallsensoren 446 122 401 0 (0°) horizontal maximal 0,12 m von der rechten bzw. linken Außenkante des Fahrzeuges, um die Außenmaße des Fahrzeuges exakt zu erfassen.
  Sollte dies nicht erforderlich sein, können Sie die LIN-Ultraschallsensoren auch abweichend mit einem engeren Abstand zueinander montieren.
– *Einbautiefe Sensor:* Tragen Sie in der TEBS E Diagnostic Software die Rücklage (Abstand Fahrzeug - Rückseite) des LIN-Ultraschallsensors – bezogen auf die letzte Fahrzeugkante – ein.
  Die Rücklage sollte nicht mehr als 35 cm betragen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software “, Seite *129* => Fenster *ELEX-Parameter*.

Wenn überkragende Rampen erkannt werden sollen, muss mindestens ein Ultraschallsensor auf der Höhe der Rampe (Puffer) montiert werden.

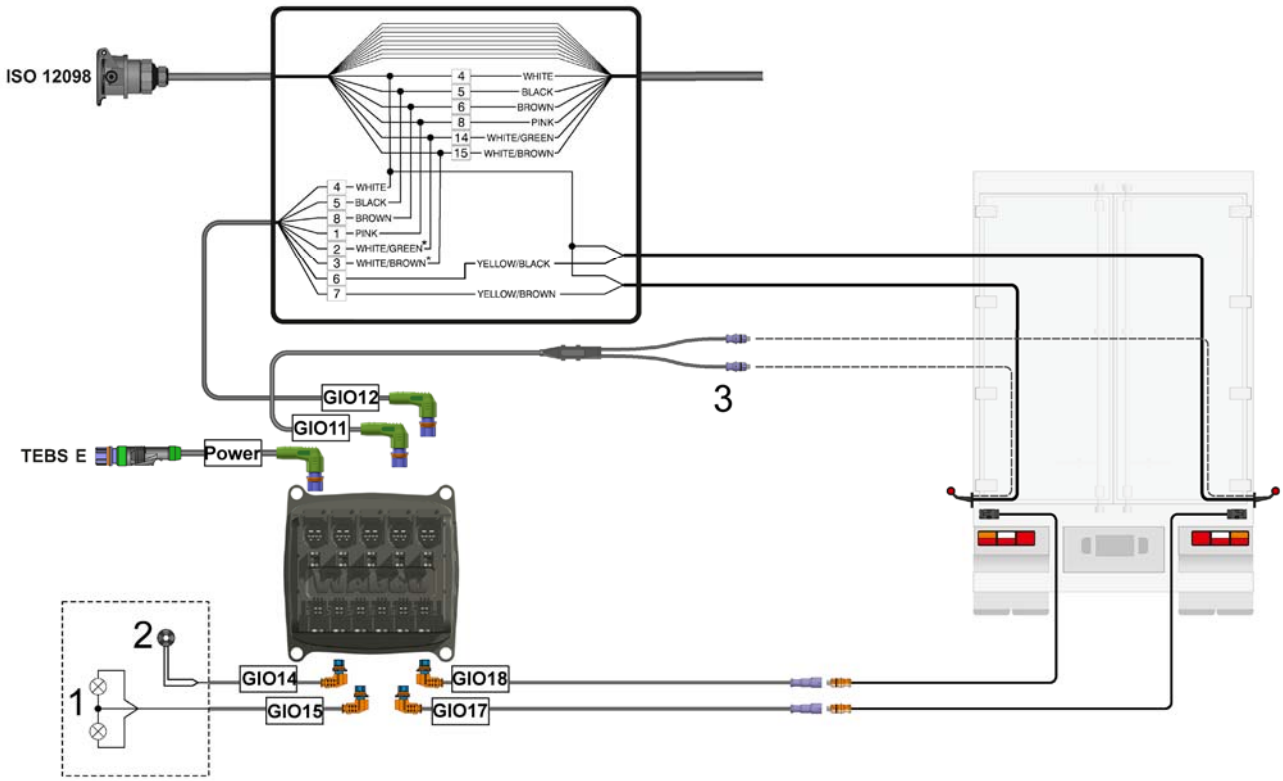
Beachten Sie folgende Einbaumaße:

**Einbaumaße – TailGUARD*light***




| Legende | |
|---|---|
| **A** | LIN-Ultraschallsensor 0°<br>446 122 401 0 |

**Systemkonfiguration – TailGUARD*light***




Schema 841 802 280 0 siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle)
siehe Kapitel 5.1.2 „Anbindung von ISO 12098“, Seite *98*.

GIO17 und GIO18: Beachten Sie unbedingt den Hinweis in dem Abschnitt „TailGUARD-Funktionen“
siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

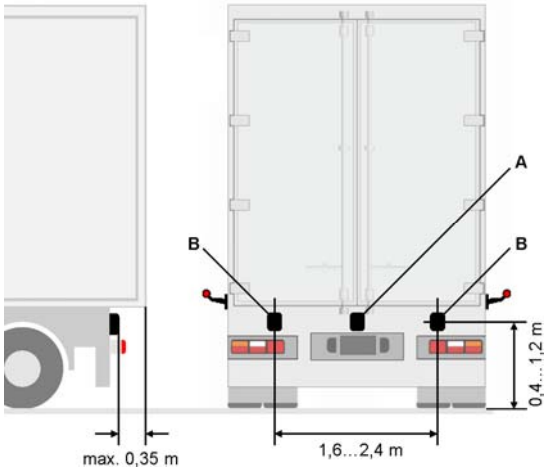
| **Legende** | |
|---|---|
| **1** Externe Lampen (optional) | **2** Buzzer (optional) |
| **3** Kabel für Umrissleuchten | ***** CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional) |

**TailGUARD**

- Montieren Sie die 3 LIN-Ultraschallsensoren jeweils senkrecht in einer Ebene.
- Montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 (15°) nach innen geneigt.
- Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral.
- Montieren Sie den zentralen LIN-Ultraschallsensor max. 15 cm nach oben oder unten versetzt.

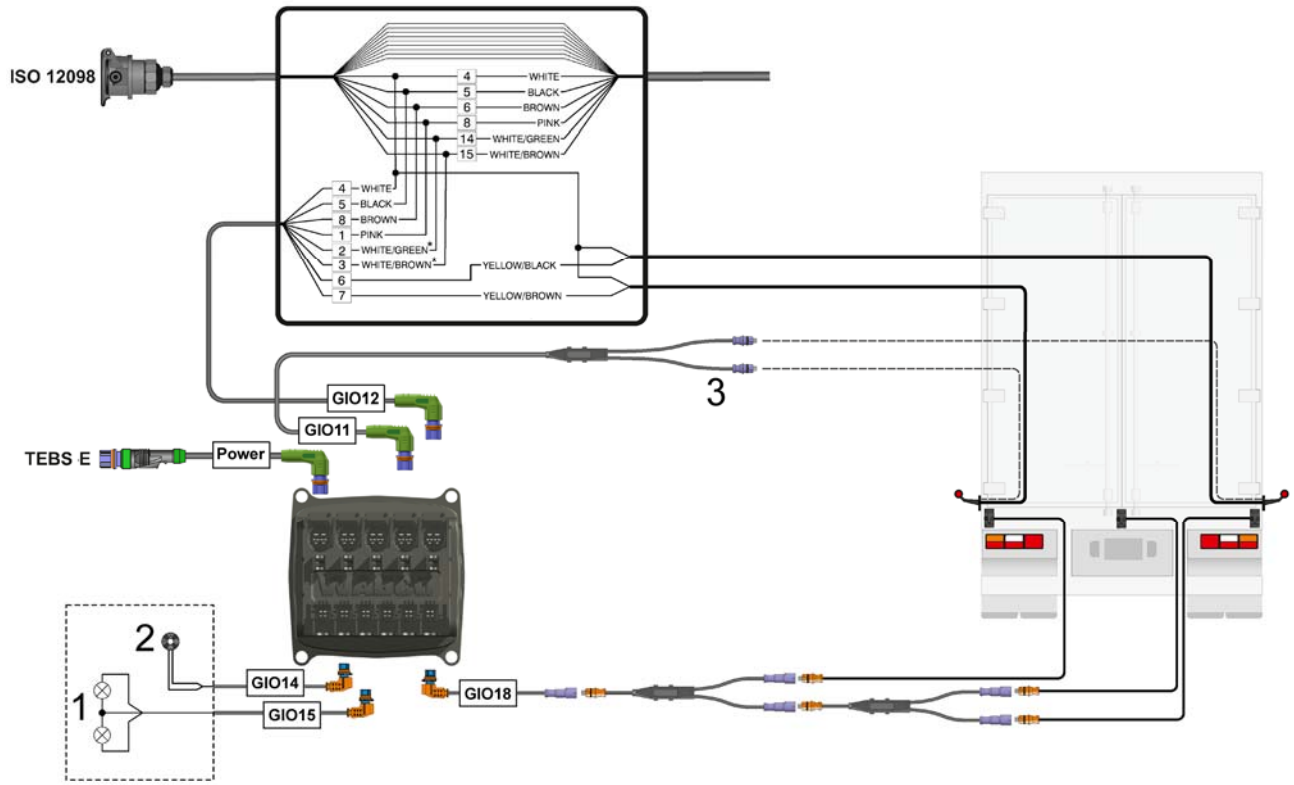
Beachten Sie folgende Einbaumaße:

**Einbaumaße – TailGUARD**




| Legende | |
|---|---|
| **A** LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0 | **B** LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 **Nicht horizontal verbauen!** |

**Systemkonfiguration – TailGUARD**




Schema 841 802 281 0 siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle)
siehe Kapitel 5.1.2 „Anbindung von ISO 12098“, Seite *98*.

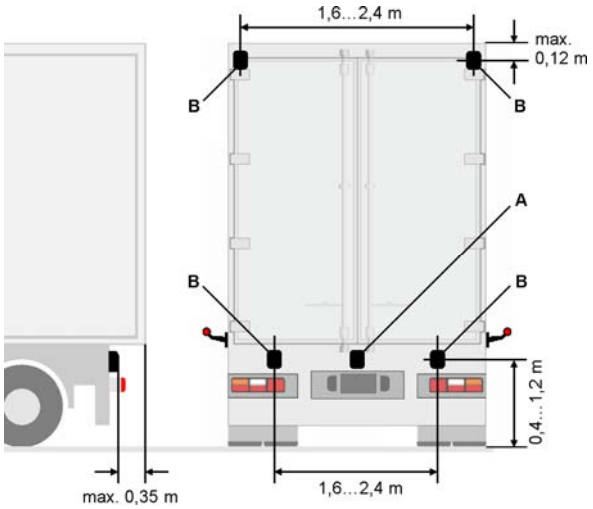
| **Legende** | |
|---|---|
| **1** Externe Lampen (optional) | **2** Buzzer (optional) |
| **3** Kabel für Umrissleuchten | ***** CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional) |

**TailGUARD*Roof***

– Montieren Sie die 5 LIN-Ultraschallsensoren jeweils vertikal in 2 Ebenen.
– In der unteren Ebene montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 (15°) nach innen geneigt.
– Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral. Er darf max. 15 cm nach oben oder unten versetzt eingebaut werden.
– In der oberen Ebene montieren Sie beide LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 (15°) nach innen geneigt. Diese LIN-Ultraschallsensoren müssen vertikal angeordnet werden.

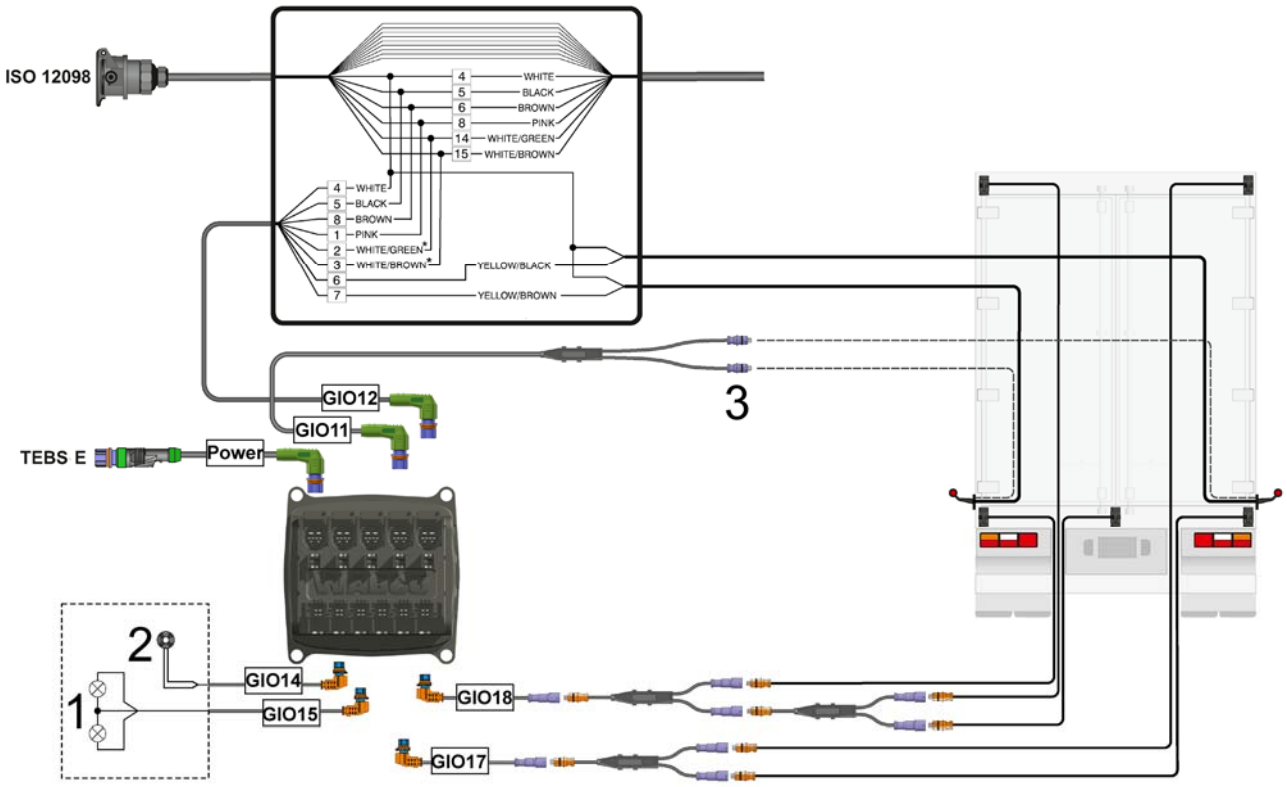
Beachten Sie folgende Einbaumaße:

**Einbaumaße – TailGUARD*Roof***




| Legende | |
|---|---|
| **A** LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0 | **B** LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 **Nicht horizontal verbauen!** |

**Systemkonfiguration – TailGUARD*Roof***




Schema 841 802 283 0 siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle)
siehe Kapitel 5.1.2 „Anbindung von ISO 12098“, Seite *98*.

GIO17 und GIO18: Beachten Sie unbedingt den Hinweis in dem Abschnitt „TailGUARD-Funktionen“
siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

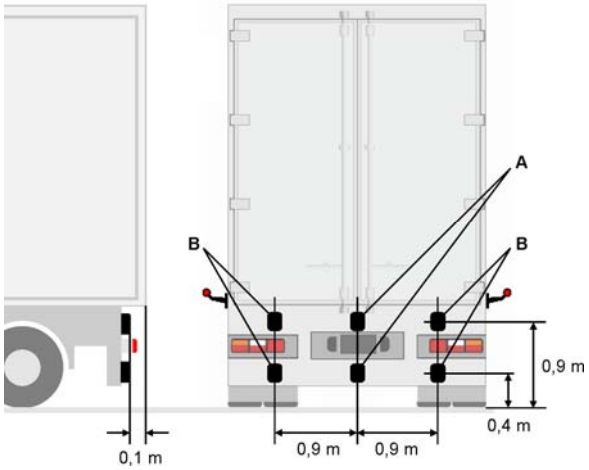
| **Legende** | |
|---|---|
| **1** Externe Lampen (optional) | **2** Buzzer (optional) |
| **3** Kabel für Umrissleuchten | ***** CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional) |

**TailGUARD*MAX***

– Montieren Sie 6 LIN-Ultraschallsensoren vertikal in zwei Ebenen.
  Nur wenn die 6 LIN-Ultraschallsensoren entsprechend der nachfolgend gezeigten Anordnung am Fahrzeug angebracht werden, erfüllt das System alle Forderungen der ISO 12155 (Obstacle detection device during reversing).
  Beide Ebenen folgen den gleichen Einbaurichtlinien:
– Montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 (15°) nach innen geneigt.
– Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral.
  Abstand LIN-Ultraschallsensor 1 (links) – LIN-Ultraschallsensor 2 (rechts):
  Die LIN-Ultraschallsensoren der Hauptebene müssen in einem Abstand von 180 cm installiert werden.
  Die Hauptebene muss in einer Höhe von 90 cm vom Boden verbaut werden.
  Die Zusatzebene muss in einer Höhe von 40 cm vom Boden verbaut werden.
  Eine Trailer Remote Control muss im Fahrerhaus verbaut sein.

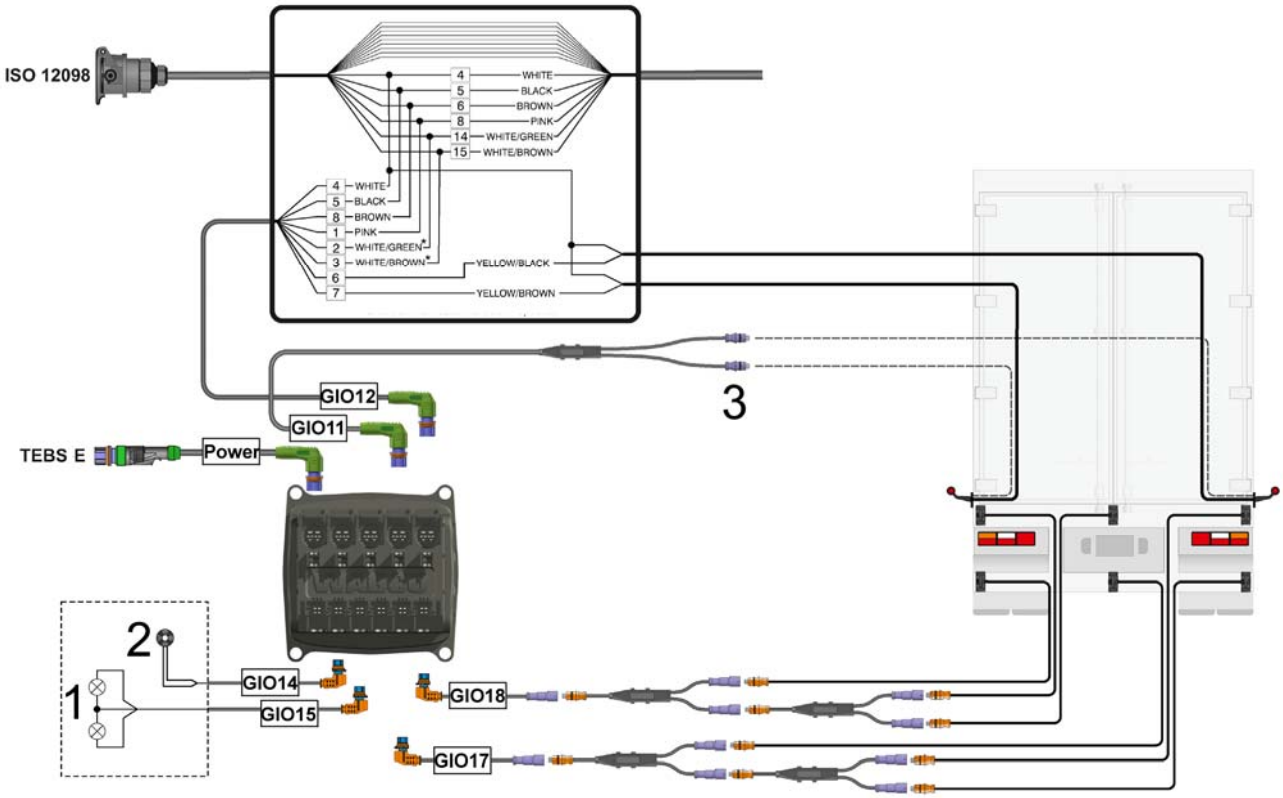
Beachten Sie folgende Einbaumaße:

**Einbaumaße – TailGUARD*MAX***




| Legende – Ausrichtung der LIN-Ultraschallsensoren | |
|---|---|
| **A** LIN-Ultraschallsensor 0°<br>446 122 401 0 | **B** LIN-Ultraschallsensor 15°<br>446 122 402 0<br>**Nicht horizontal verbauen!** |

**Systemkonfiguration – TailGUARD*MAX***




Schema 841 802 282 0 siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle)
siehe Kapitel 5.1.2 „Anbindung von ISO 12098“, Seite *98*.

GIO17 und GIO18: Beachten Sie unbedingt den Hinweis in dem Abschnitt „TailGUARD-Funktionen“
siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

| **Legende** | |
|---|---|
| **1** Externe Lampen (optional) | **2** Buzzer (optional) |
| **3** Kabel für Umrissleuchten | ***** CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional) |

**Parametrierung**

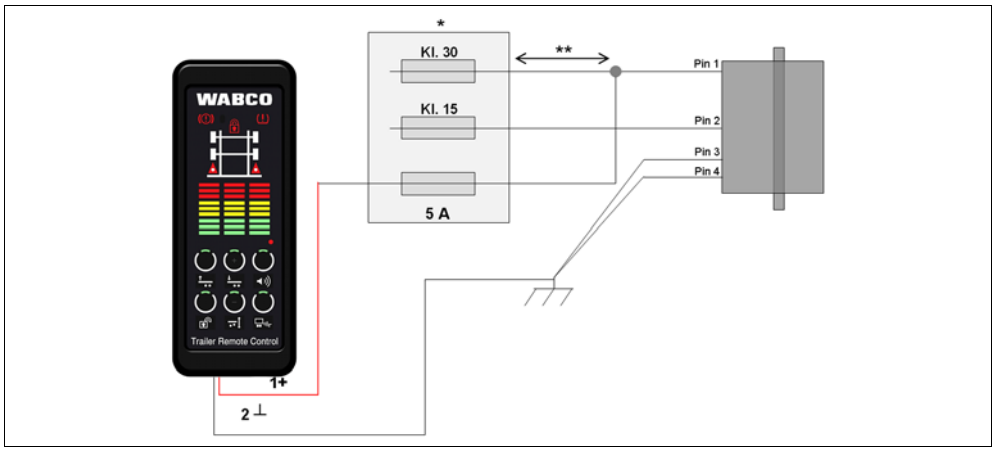
Parametrierung der TailGUARD-Funktionen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

## 6.9 Installation Trailer Remote Control

– Montieren Sie die TRC entweder an der A-Säule oder am Armaturenbrett in Sichtweite des Fahrers.
Die Sichtbarkeit des Displays sollte zu jedem Zeitpunkt gegeben sein und kann durch die Einstellung des Halters erreicht werden. Ein Universalhalter ist für beide Positionen verfügbar und im Lieferumfang enthalten. Alternativ können andere handelsübliche Halter verwendet werden.

Beachten Sie bei der Montage der TRC, dass Sie den Airbag in seiner Funktion nicht beeinträchtigen.

– Führen Sie die Leitung vor der Windschutzscheibe unter der Gummidichtlippe zur anderen Fahrzeugseite und dort in den Sicherungskasten.
Das Kabel für die Anbindung an den Sicherungskasten ist mit einer Länge von 4 m im Lieferumfang enthalten.
TRC muss an die Leitung für Klemme 30, die direkt von der 7-poligen ABS-Anhängersteckdose (ISO 7638) ins Fahrerhaus kommt, vor der Sicherung angeschlossen werden.
Die Spannung für die TRC kann direkt an der Sicherung abgenommen werden.
– Sichern Sie die TRC mit einer 5 A Sicherung ab.
Wenn keine Kommunikation mit dem ELEX im angekoppelten Anhänger möglich ist, ist die Dämpfung auf das PLC-Signal der im Zugfahrzeug verbauten Elektroniken zu groß. Dann muss die Dämpfung des Anschlusspunktes des ELEX über eine Induktivität reduziert werden:
– Verlängern Sie die Leitung, die von der ABS-Steckdose kommt, durch ein zusätzliches Stück Leitung (1,5 - 4 m, 2,5 mm²) und schließen Sie die TRC um diese Länge entfernt von der Sicherung an.
➔ Die zusätzliche Leitung dient als Induktivität und entkoppelt die Dämpfung des Zugfahrzeugs.
– In Ausnahmefällen: Wenn immer noch keine Kommunikation möglich ist, schließen Sie die Leitung zum TRC direkt an der ISO 7638 Steckdose an (Pin 1 und 4).




| Legende |
|---|
| * Sicherungskasten ** Falls keine Verbindung zur TRC vorhanden ist: > 1 m (2,5 mm²) |

**Inbetriebnahme**

Informationen zur Inbetriebnahme siehe Kapitel 7.6 „Inbetriebnahme Trailer Remote Control“, Seite *148*.

# 7 Inbetriebnahme

**Ablauf der Inbetriebnahme**

- Bremsberechnung
- Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software.
- Funktionstest (EOL-Test)
- Kalibrierung
- Dokumentation

## 7.1 Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software

### Einleitung

Die GIO-Funktionalität bezeichnet parametrierbare Ein- und Ausgänge (engl. Generic Input/Output). An dem TEBS E Modulator der ECU befinden sich max. 7 elektrische Anschlüsse mit der Bezeichnung GIO1-7.

Mit dieser funktionsgeführten Anordnung können Sie gewünschte Funktionen frei zuordnen. Dies erlaubt eine Vielzahl an Funktions- und Kombinationsmöglichkeiten.

Um Ihnen für Standardanwendungen die Parametrierung und Belegung der GIO-Anschlüsse zu erleichtern, sind Standardkonfigurationen festgelegt worden siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata “, Seite *186*. Diese Standardkonfigurationen zeigen den maximal möglichen Anschluss am TEBS E Modulator – vom einfachen Sattelanhänger mit RTR-Funktion bis hin zur ECAS-Funktion mit Entladeniveauschalter, Straßenfertigerbremse usw.

Wenn ein neuer Parametersatz für ein Fahrzeug erstellt werden soll, wird zunächst ein passender GIO-Plan ausgewählt. Passend dazu ist in der TEBS E Diagnostic Software der entsprechende Parametersatz (unter der GIO-Schema-Nr.) hinterlegt.

In den GIO-Plänen sind die Steckerbelegungen des TEBS E Modulators abhängig von der Standard- oder Premium-Variante festgelegt. In den Plänen und Parametersätzen sind jeweils die Maximalsysteme beschrieben.

Wenn Funktionen nicht benötigt werden, können diese in der Funktionsauswahl einfach abgewählt werden.

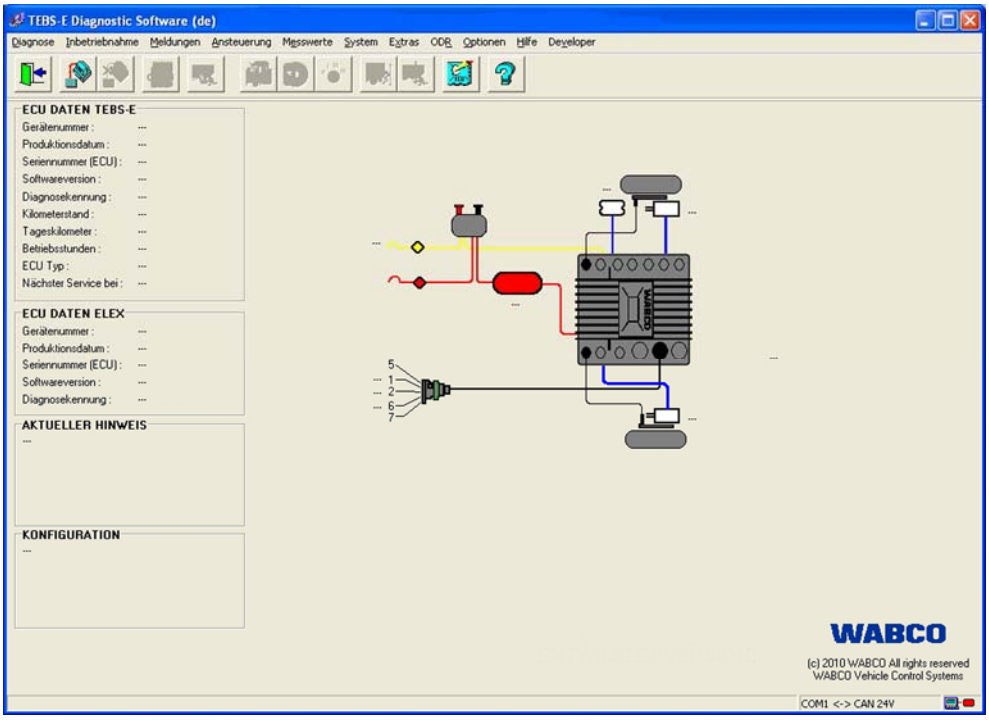
### Parametrierung

Für die Erstellung eines Parametersatzes ist eine TEBS E Systemschulung Voraussetzung. Nur mit Erhalt der PIN sind Sie berechtigt, mittels TEBS E Diagnostic Software Änderungen vorzunehmen siehe Kapitel 9.2 „Systemschulung“, Seite *161*.

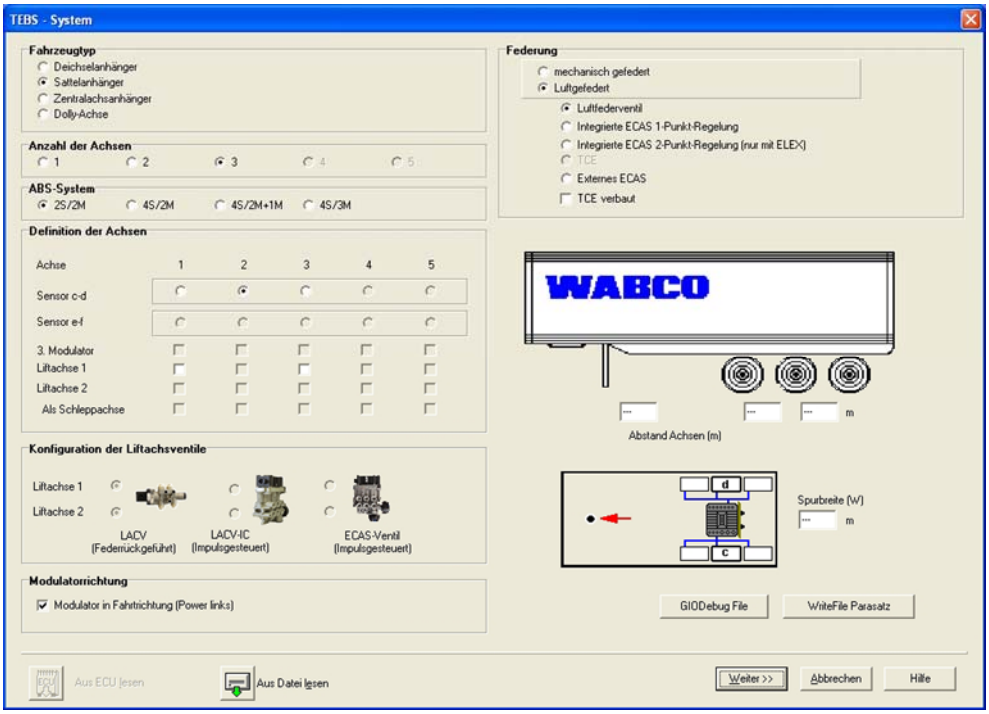
TEBS E2 Für TEBS E2 gibt es eine neue PIN, deshalb ist eine Nachschulung erforderlich. Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

– Halten Sie für die Parametrierung die Daten aus der Bremsberechnung und die GIO-Schema-Nr. bereit.
– Öffnen Sie die TEBS E Diagnostic Software.
  Das Startfenster öffnet sich.

**Was ist neu in der TEBS E Diagnostic Software?**
Klicken Sie auf *Hilfe => Inhalt => Was ist neu?*
Klicken Sie dann auf die Software-Version, zu der Sie die Neuerungen lesen möchten.




– Klicken Sie auf *System* => *Parameter*.
– Wählen Sie den zu bearbeitenden ECU-Typ (Standard, Premium, Multi-Voltage) aus.
  ➔ Das Fenster *TEBS - System* öffnet sich.



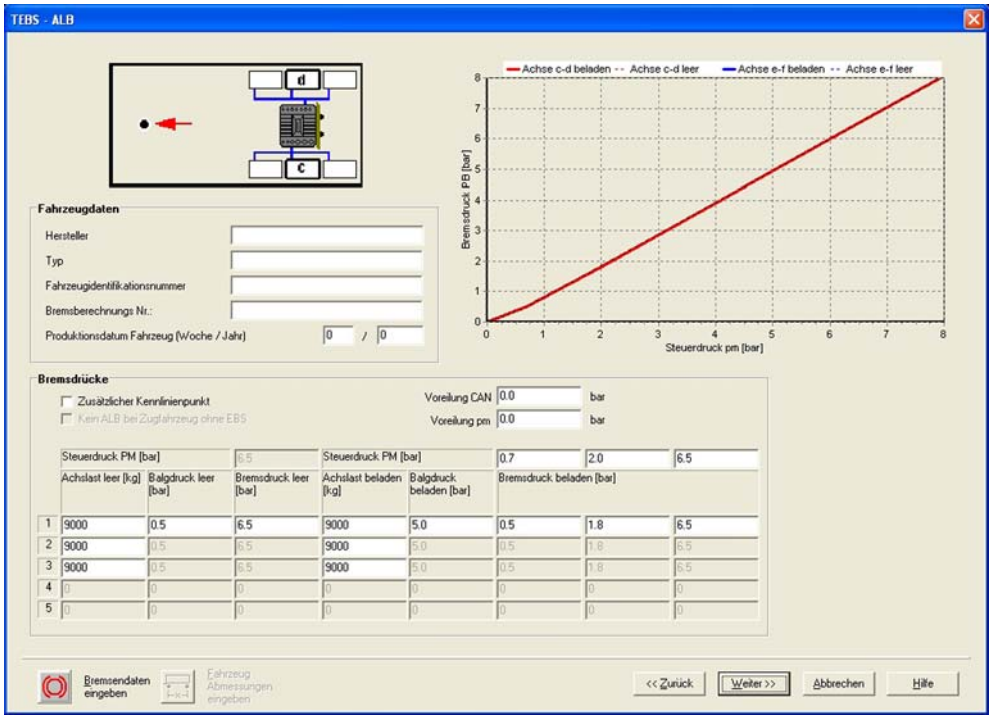

– Klicken Sie auf den Button *Aus Datei lesen*, um einen Parametersatz einzulesen.
  Mit Download der TEBS E Diagnostic Software werden auch von WABCO definierte Parametersätze mit heruntergeladen. Die Parametersätze sind nach den GIO-Schemata benannt.

Die vorgegebenen Parametersätze weisen den Steckern die Funktionen entsprechend der Tabelle zu. Dabei werden Standardparameter für die Funktionen voreingestellt (z. B. Drücke zum Heben und Senken der Liftachsen, maximaler Druck und Geschwindigkeit für die Anfahrhilfe etc.).

Als ABS-Konfiguration wird bei Sattel- und Zentralachsanhängern 2S/2M und bei Deichselanhängern 4S/3M gewählt.

Um den Parametersatz zu vervollständigen, müssen Sie noch weitere Eingaben vornehmen.

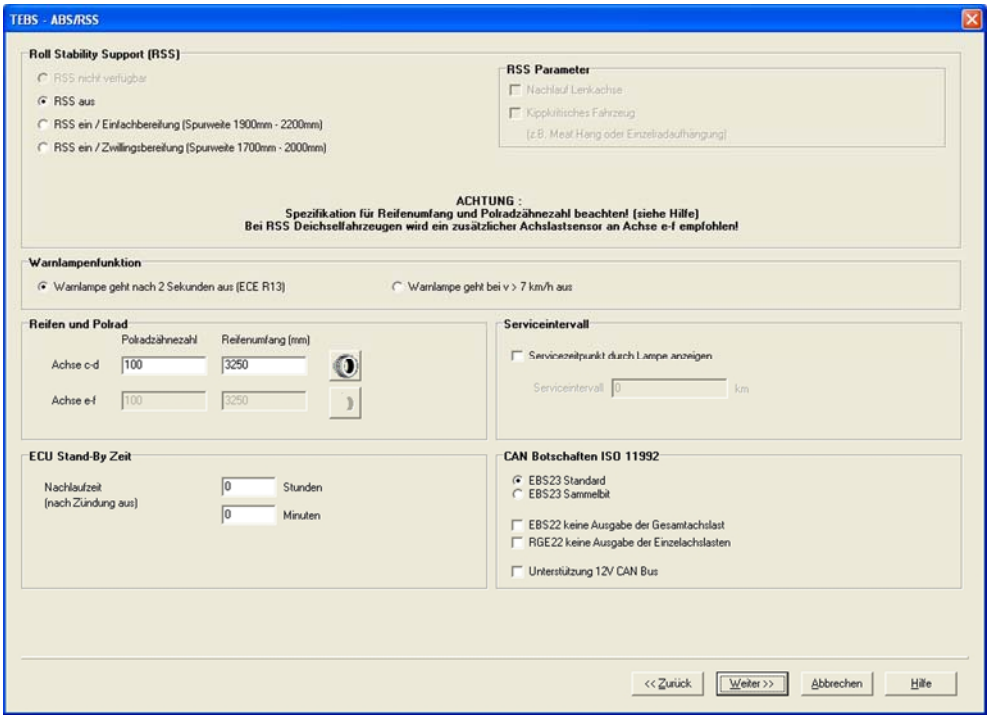
– Wenn Ihr Fahrzeug z. B. eine Liftachse hat, setzen Sie einen Haken an der entsprechenden Achse bei Liftachse 1.
– Wenn Sie alle Eingaben vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.
  ➔ Das Fenster *TEBS - ALB* öffnet sich.



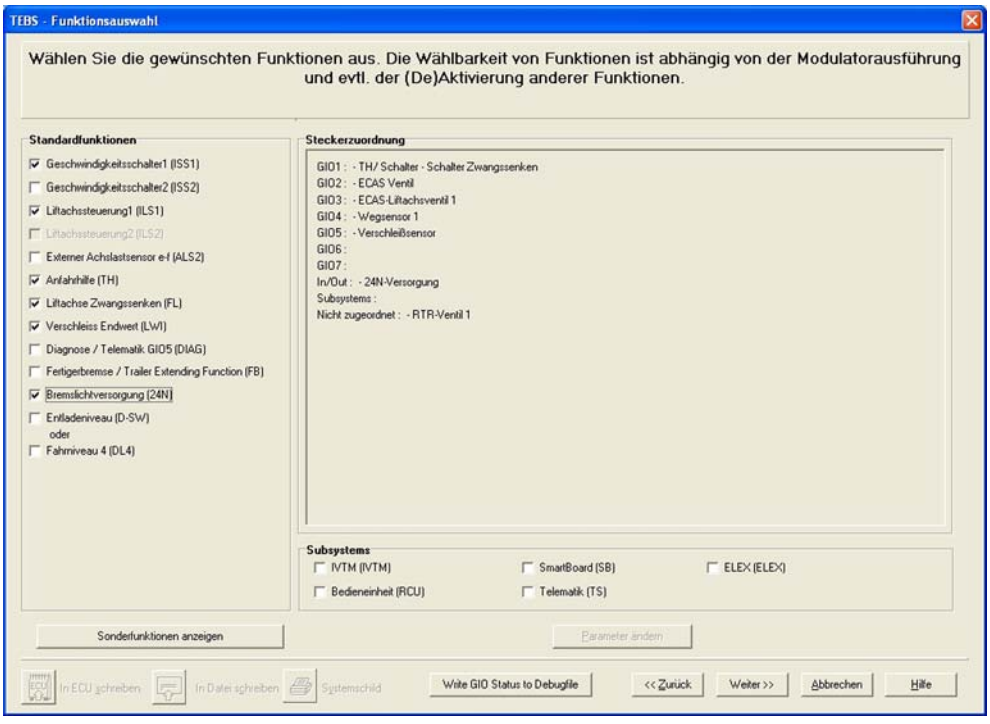

– Geben Sie die Fahrzeugdaten und Bremsdrücke ein. Gegebenenfalls klicken Sie auf *Bremsdaten eingeben* bzw. *Fahrzeug Abmessungen eingeben* und nehmen Sie die Eingaben entsprechend Bremsberechnung vor.

Im Menüpunkt *Voreilung Pm* kann die Voreilung für den pneumatischen Solldruck eingestellt werden.
Im Menüpunkt *Voreilung CAN* wird die Voreilung für den elektrischen Solldruck eingestellt. Damit kann z. B. eingestellt werden, dass das Anhängefahrzeug hinter EBS-gebremsten Motorwagen – um die CAN-Voreilung höher – einbremst.

– Wenn Sie alle Eingaben vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.
  ➔ Das Fenster *TEBS - ABS/RSS* öffnet sich.

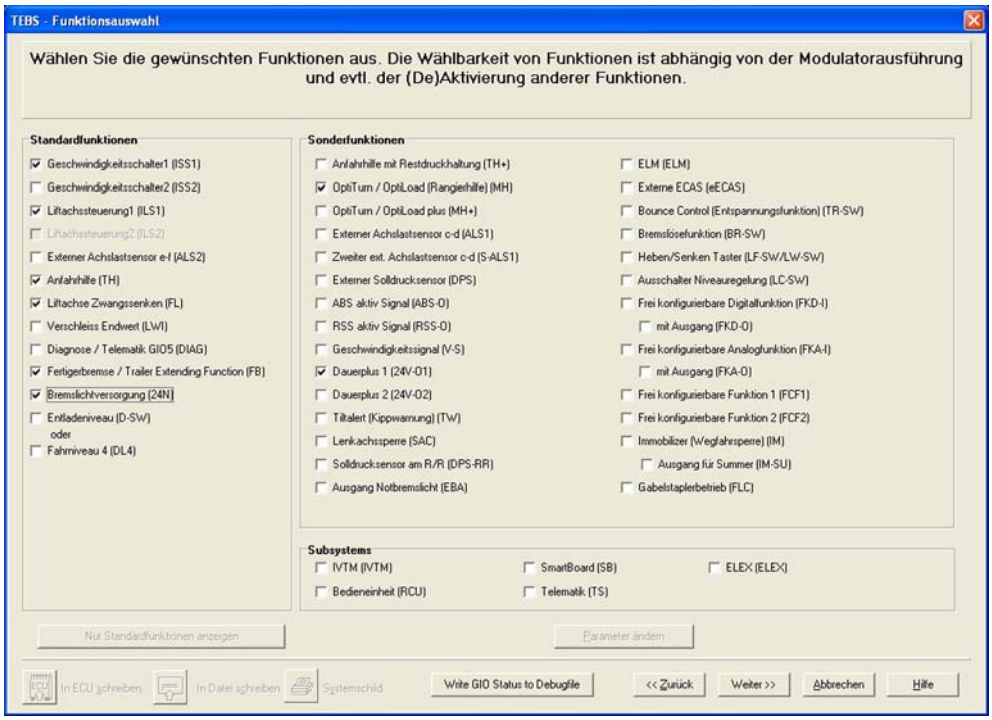



– Klicken Sie die Art der Bereifung unter *Roll Stability Support (RSS)* an, wenn Sie die RSS-Funktion aktivieren möchten.
– Setzen Sie vor *Kippkritisches Fahrzeug* einen Haken, wenn das Fahrzeug kippkritisch ist.
– Wenn Sie alle Eingaben vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.
  ➔ Das Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* öffnet sich.




Die Abkürzungen, die in Klammern hinter den Funktionen / Subsystems stehen, sind sprachenunabhängig und werden auf das Systemschild übertragen.

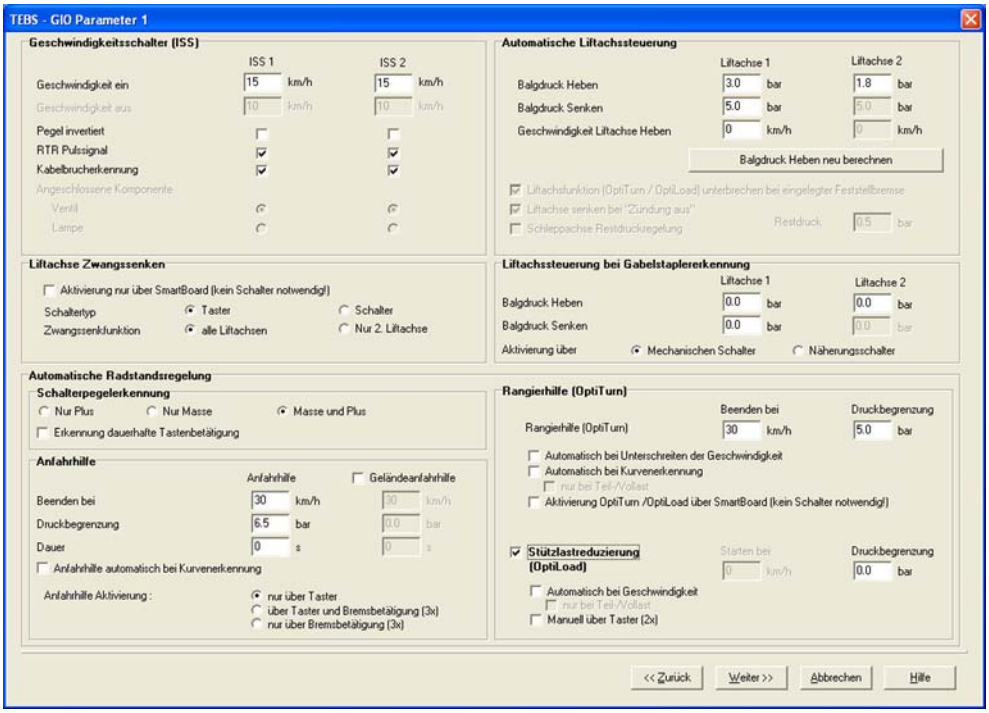
– Wählen Sie die Standardfunktionen ab, die Sie nicht benötigen. Klicken Sie dazu auf den dazugehörigen Haken, um ihn zu entfernen.
– Wählen Sie gegebenenfalls *Subsystems* aus. Klicken Sie dazu auf das weiße Feld vor dem gewünschten Subsystem, um einen Haken zu setzen.
– Wenn Sie auf den Button *In ECU schreiben* klicken, übertragen Sie die parametrierten Daten in die ECU.
– Wenn Sie auf den Button *Systemschild* klicken, kann ein Systemschild ausgedruckt werden siehe Kapitel 7.5 „Dokumentation“, Seite *147*.
– Wenn Sie Sonderfunktionen benötigen, klicken Sie auf den Button *Sonderfunktionen* anzeigen. In diesem Menü können Sie Funktionen einzeln den Steckern und Pins zuordnen.




**TEBS E1.5**

**CAN-Router / CAN-Repeater**
Beim Anschluss des externen Solldrucksensors an den CAN-Router muss mittels TEBS E Diagnostic Software die Einstellung: *Solldrucksensor am R/R* gewählt werden.
Bei Auswahl dieses Parameters ist die Funktion *Bremslichtversorgung (24N)* nicht zugelassen, da im Fall der 24N-Spannungsversorgung der Solldrucksensor ausgeschaltet ist.

– Wenn Sie Parameter ändern möchten, klicken Sie auf den Button *Parameter ändern*.
  ➔ Das Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* öffnet sich.




– In diesem Fenster können Sie Parameter ändern, wenn Standardeinstellungen nicht passen.

### Gabelstaplerregelung

– Konfigurieren Sie unter *Liftachssteuerung bei Gabelstaplererkennung* den Schaltertyp, indem Sie *Mechanischen Schalter* oder *Näherungsschalter* anklicken.
– Die Parameter für die Liftachssteuerung bei angehängtem Gabelstapler geben Sie unter *Liftachssteuerung bei Gabelstaplererkennung => Liftachse 1* ein.
– Die Parameter für die Liftachssteuerung bei abgehängtem Gabelstapler geben Sie unter *Automatische Liftachssteuerung => Liftachse 1* ein.

### OptiLoad™ / OptiTurn™

#### Systemeinstellung

Für die Grundparametrierung müssen Sie neben der entsprechenden 4S/3M-Bremsanlage auch das Liftachsventil für die letzte Achse einstellen.

Bei Einsatz von 2 Liftachsen ist die Liftachse 1 auf der ersten Achse und die Liftachse 2 auf der letzten Achse einzustellen.

Der ECAS-Ventilblock oder das LACV-IC muss die hintere Achse steuern.

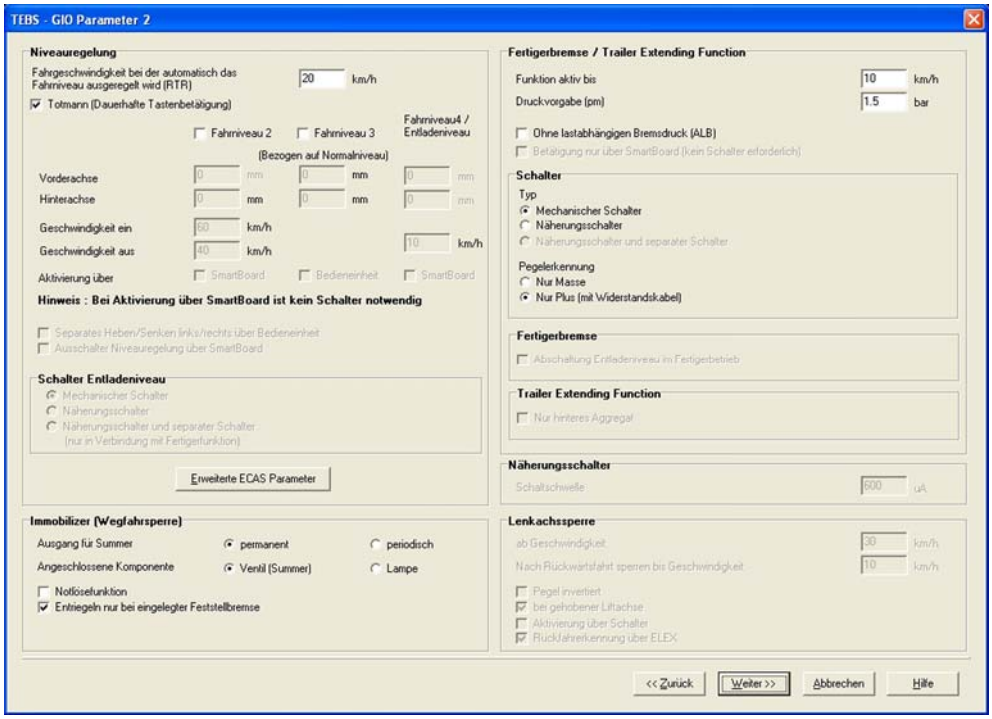
#### Funktionsauswahl

– Klicken Sie in dem Fenster *TEBS E - Funktionsauswahl*, bei einer Liftachse *Liftachsteuerung1 (ILS1)* an, bei 2 Liftachsen *Liftachssteuerung2 (ILS2)* an.
– Unter den *Sonderfunktionen* muss *Rangierhilfe (MH)* oder *Rangierhilfe mit Restdruckhaltung (MH+)* ausgewählt sein. Diese Parameter sind Bedingung, um OptiLoad™ oder OptiTurn™ zu aktivieren.
– Im Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* können Sie die *Schalterpegelerkennung* für den Rangierhilfetaster selektieren.
– Unter *Automatische Liftachssteuerung* können Sie eine integrierte Restdruckhaltung bei Schleppachsen anwählen (optional).

TEBS E2

Wie bei der Funktion „Anfahrhilfe“ können OptiLoad™ und OptiTurn™ unter zu Hilfenahme eines externen Magnetventil die Funktion mit einer konventionellen Restdruckhaltung ausgeführt werden. Dazu muss der Parameter *OptiTurn/OptiLoad plus* ausgewählt werden, siehe Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* => Button *Sonderfunktionen anzeigen*.

– Im Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* können Sie unter *Rangierhilfe OptiTurn* selektieren, ob die Aktivierung über das SmartBoard vorgenommen werden soll. Außerdem können Sie Parameter zum Aktivieren von OptiTurn™ anwählen. Zum Deaktivieren von OptiTurn™ können Sie eine Geschwindigkeit bis maximal 30 km/h (Druckbegrenzung in Abhängigkeit der ALB-Daten) eingeben.
– Unter *Stützlastreduzierung OptiLoad* können Sie einen Parameter zum Aktivieren der Funktion (ab 0 km/h) eingeben.
  Zum Deaktivieren von OptiLoad™ geben Sie einen Wert für die Druckbegrenzung in Abhängigkeit der ALB-Daten ein.
– Wenn Sie alle Änderungen vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.
  ➔ Das Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* öffnet sich.




– In diesem Fenster können Sie Parameter ändern, wenn Standardeinstellungen nicht passen.

**Immobilizer**

– Aktivieren Sie den Parameter *Wegfahrsperre (Immobilizer)* in dem Fenster *TEBS - Funktionsauswahl*.
– Für ein optionales Ausgabegerät für Alarmsignale aktivieren Sie den Parameter *Ausgang für Summer* im Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Immobilizer (Wegfahrsperre)*.
– Legen Sie fest, ob das Signal permanent oder periodisch ausgegeben werden soll.

*Permanent:* Dauersignal für 30 Sekunden, danach 30 Sekunden Pause. Wiederholung des Zyklus bis zu einer Gesamtdauer von 5 Minuten. Danach Deaktivierung des Alarmsignals.

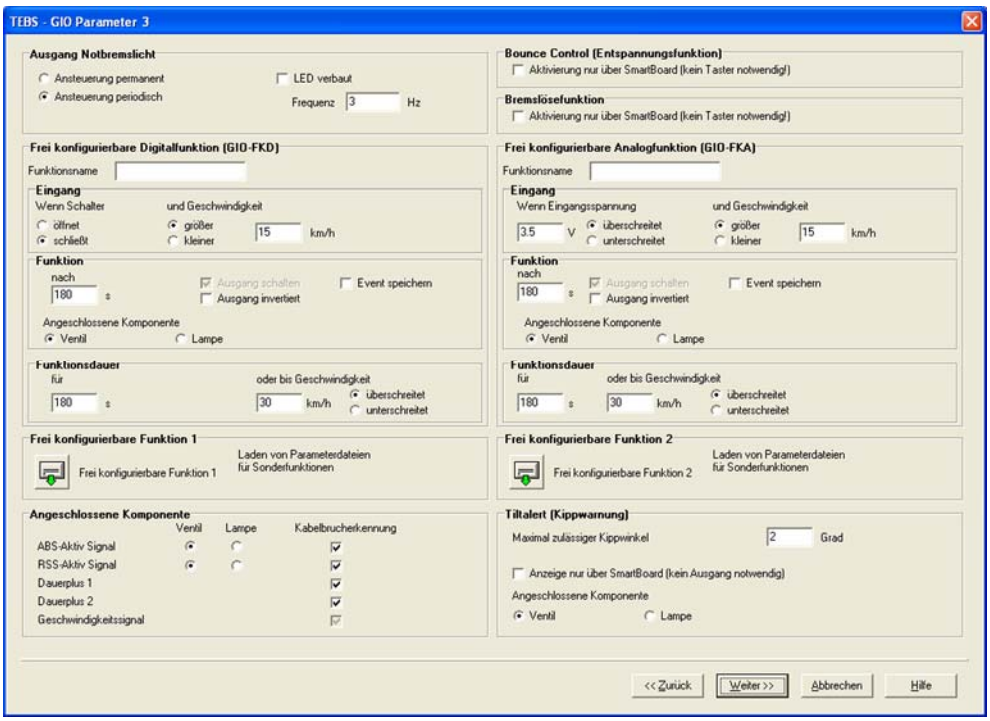
*Periodisch:* Wechselndes Signal mit 2 Hz Frequenz für 30 Sekunden, danach 30 Sekunden Pause. Wiederholung des Zyklus bis zu einer Gesamtdauer von 5 Minuten. Danach Deaktivierung des Alarmsignals.

TEBS E2

Mit TEBS E2 können Sie über den Parameter *Entriegeln nur bei eingelegter Feststellbremse* einstellen, ob der Immobilizer nur bei eingelegter Feststellbremse entriegelt werden darf.

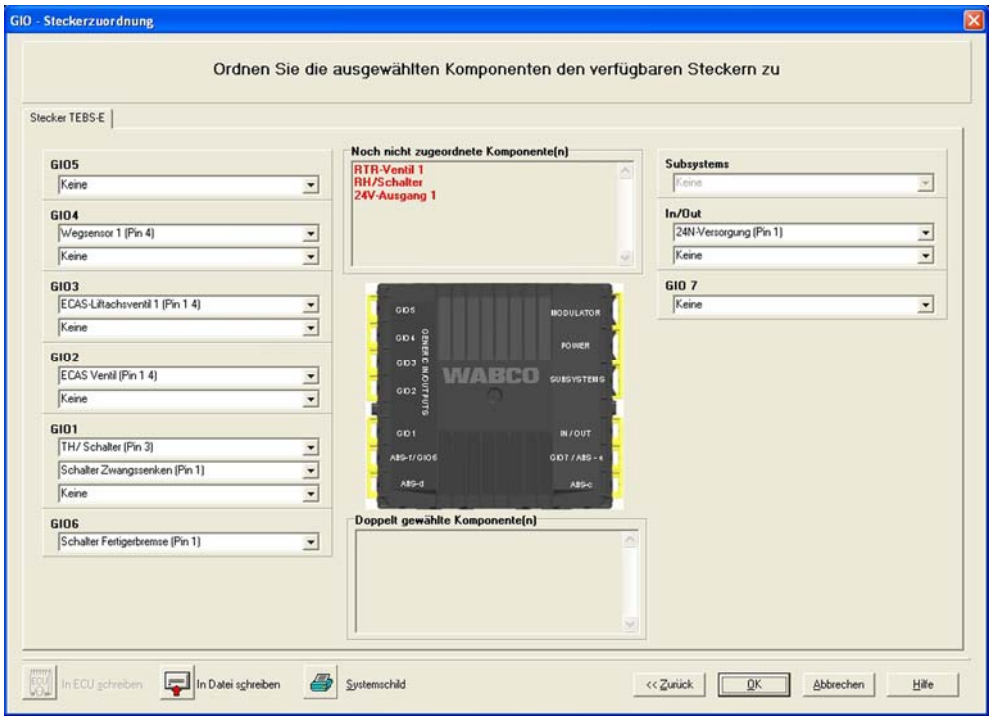
– Wenn Sie alle Änderungen vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.

➔ Das Fenster *TEBS - GIO Parameter 3* öffnet sich.




– In diesem Fenster können Sie Parameter ändern, wenn Standardeinstellungen nicht passen.
– Wenn Sie alle Änderungen vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *Weiter*.

### Steckerzuordnung




– Wenn Sie auf den Button *Systemschild* klicken, kann ein Systemschild ausgedruckt werden siehe Kapitel 7.5 „Dokumentation“, Seite *147*.
– Wählen Sie aus dem Pull-down Menü eines freien Steckplatzes die Funktion durch Anklicken an.

  Der Begriff *Keine* in den Pull-down Menüs bedeutet, dass noch keine Zuordnung vorliegt. In den Pull-down Menüs werden nur Funktionen aufgelistet, die vorher angewählt wurden und die an dem betreffenden Pin auch möglich sind.

  Sie können die Zuordnungen beliebig verändern, wobei Sie natürlich die Verfügbarkeit der Endstufen und Eingänge berücksichtigen müssen. Zum Beispiel kann ein ECAS-Ventil nur auf GIO2 oder GIO3 gelegt werden, da nur auf diesen beiden Steckplätzen zwei Endstufen vorhanden sind.

  Der Datensatz kann erst in die ECU geschrieben werden, wenn alle gewählten Funktionen zugeordnet sind und keine doppelte Zuordnung mehr vorhanden ist, also wenn die Felder *Noch nicht zugeordnete Komponente(n)* und *Doppelt gewählte Komponente(n)* leer sind.

  Es sind maximal drei Funktionen pro GIO-Steckplatz möglich.

  Bitte achten Sie darauf, dass passende Kabel verfügbar sind. Steht kein passendes Kabel zur Verfügung, können Sie ein 4-poliges Universalkabel nehmen und eine Verteilerdose setzen.
– Wenn Sie alle Eingaben/Zuordnungen vorgenommen und überprüft haben, klicken Sie auf *OK*.

### Multi-Voltage

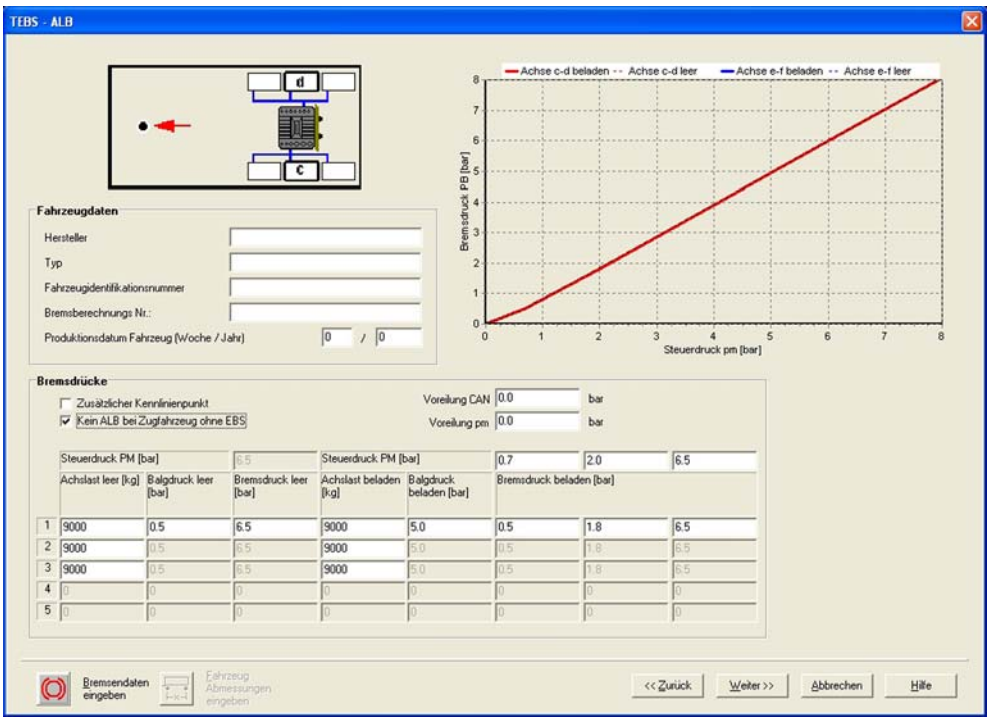
Die TEBS E Diagnostic Software erkennt automatisch, ob eine Multi-Voltage Variante angeschlossen wurde. In dem Fenster *TEBS E - System* muss der Spannungsversorgungstyp 12 V oder 24 V ausgewählt werden. Sämtliche in dem Modus nicht verfügbaren Optionen werden auf den nachfolgenden Bildschirmseiten nicht mehr angezeigt.

TEBS E2

*CAN Botschaften:* Über diesen Parameter kann die CAN-Kommunikation nur für *24 V* oder von 12 -24 V (*12 V oder 24 V*) vom TEBS E unterstützt werden.

TEBS E1.5

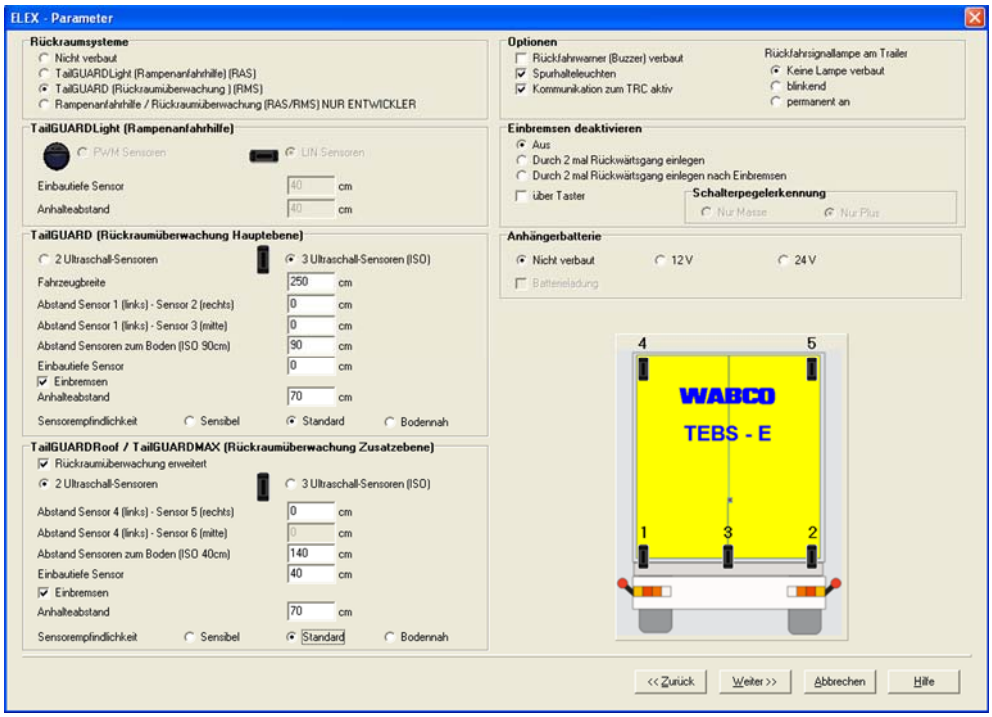
**Parameter *Kein ALB bei Zugfahrzeug ohne EBS* (nur für Länder mit Mischbetrieb (12 V / 24 V))**
Wird das Anhängefahrzeug wechselweise hinter Zugmaschinen betrieben, die für lastabhängige (z. B. EU-Sattelanhänger) und unabhängige Bremskraftaussteuerung (z. B. US-Sattelanhänger) ausgelegt sind, kann mittels TEBS E Diagnostic Software die Funktion der automatischen Deaktivierung der ALB-Regelung bei Sattelzugmaschinen ohne CAN-Bus (z. B. US-Sattelanhänger) ausgewählt werden.
Das heißt: Hinter diesen US-Motorwagen mit ausschließlich pneumatischer Bremssteuerleitung, ohne lastabhängige Bremskraft, wird immer die Beladen-Kennlinie ausgesteuert.
Existiert eine Bremsdruckvorgabe über CAN der ISO 7638-Steckverbindung, ist die ALB wieder automatisch aktiv.
Die Auswahl des Parameters *Kein ALB bei Zugfahrzeug ohne EBS* ist nur beim Multi-Voltage-Modulator möglich.




**TailGUARD-Funktionen**

Voraussetzungen: ELEX ist über Subsystems an den TEBS E Modulator angeschlossen.

– Klicken Sie im Fenster *TEBS - GIO Parameter 3* auf den Button *Weiter*.
Das nachfolgende Fenster öffnet sich:




– Klicken Sie das System an, das im Fahrzeug installiert werden soll.

**TailGUARD*light* (Rampenanfahrhilfe)**

*PWM Sensoren:* Verwendung der Ultraschallsensoren der TCE. Die Sensoren sind mit zwei Kabeln an GIO17 (links) und GIO18 (rechts) anzuschließen.

*LIN Sensoren:* Sensoren mit einer LIN-Schnittstelle zur Kommunikation mit dem ELEX. Hier kann jeweils ein Sensor an GIO17 und GIO18 oder beide Sensoren können über einen LIN-Verteiler an GIO17 oder GIO18 angeschlossen werden.

Im Fenster *GIO - Steckerzuordnung => Stecker ELEX* darf *Ultraschallsensor LIN (Pin 4 3)* nur einmal auf GIO17 oder GIO18 ausgewählt werden, da ansonsten eine Fehlermeldung erscheint. Die Funktion der Sensoren ist dennoch auf beiden GIO's gegeben, da diese intern parallel geschaltet sind. Es können immer Sensoren an beide GIO's angeschlossen werden, auch wenn bei GIO17 oder GIO18 *keine* steht.

*Einbautiefe Sensor:* Hier muss der Abstand des Sensors von der letzten, hinteren Fahrzeugkante eingegeben werden. Der Abstand sollte maximal 35 cm betragen.

*Anhalteabstand:* Hier wird der Abstand zum Hindernis eingetragen, bei dessen Unterschreitung das Fahrzeug automatisch durch ELEX und TEBS E eingebremst wird. Der Anhalteabstand kann zwischen 0,3 m und 1 m eingestellt werden.

**TailGUARD (Rückraumüberwachung Hauptebene)**

Es können maximal 6 Sensoren angeschlossen werden (6 Sensoren an GIO17 oder 2x 3 Sensoren an GIO17 und GIO18).

Im Fenster *GIO - Steckerzuordnung => Stecker ELEX* darf *Ultraschallsensor LIN (Pin 4 3)* nur einmal auf GIO17 oder GIO18 ausgewählt werden, da ansonsten eine Fehlermeldung erscheint. Die Funktion der Sensoren ist dennoch auf beiden GIO's gegeben, da diese intern parallel geschaltet sind. Es können immer Sensoren an beide GIO's angeschlossen werden, auch wenn bei GIO17 oder GIO18 *keine* steht.

*2 Ultraschall-Sensoren / 3 Ultraschall-Sensoren:* Hier kann ein System mit zwei oder drei Ultraschallsensoren gewählt werden.

WABCO Empfehlung: System mit mindestens drei Ultraschallsensoren, da die Erkennungsleistung bei drei Sensoren erheblich besser ist.

Der mittlere Sensor darf max. 15 cm nach oben oder unten versetzt eingebaut werden.

Um überkragende Rampen sicher zu erkennen, müssen alle Sensoren oder zumindest der mittlere Sensor auf Pufferhöhe oder direkt darunter montiert werden.

*Fahrzeugbreite:* Hier wird die maximale Fahrzeugbreite eingetragen.

*Abstand Sensor 1 (links) – Sensor 2 (rechts):* Hier wird der Abstand zwischen den beiden äußeren Ultraschallsensoren (gemessen Mitte-Mitte) eingetragen. Für ein System nach ISO 12155 müssen die Sensoren der Hauptebene in einem Abstand von 180 cm installiert werden. Wenn der Sensorabstand < 200 cm beträgt, ist die Erkennung im Außenbereich nahe am Fahrzeug eingeschränkt.

*Abstand Sensor 1 (links) – Sensor 3 (mitte):* Hier wird der Abstand zwischen dem linken Sensor und dem mittleren Sensor eingetragen.

*Abstand zum Boden:* Hier wird der Abstand der Sensormitte zum Boden eingetragen, wenn sich das Fahrzeug im Normalniveau befindet. Für ein System nach ISO 12155 muss die Hauptebene in einer Höhe von 90 cm installiert werden.

*Einbautiefe Sensor:* Hier muss der Abstand des Sensors von der letzten, hinteren Fahrzeugkante eingegeben werden. Der Abstand sollte maximal 35 cm betragen.

*Einbremsen:* Hier kann gewählt werden, ob das Fahrzeug automatisch gebremst werden soll.

*Anhalteabstand:* Hier wird der Abstand zum Fahrzeug eingetragen, bei dem das Fahrzeug automatisch durch ELEX und TEBS E eingebremst wird, wenn dieser Abstand zur Rampe erreicht ist. Bei drei Sensoren kann der Anhalteabstand 0,5 - 1 m betragen.

*Sensorempfindlichkeit*

- *Sensibel:* Hohe Erkennungsleistung im Nahbereich (Auslieferungszustand). Empfohlene Empfindlichkeit für Hauptebene bei TailGUARD*MAX* und für TailGUARD. Bei einem Sensorabstand < 2 m muss diese Empfindlichkeit gewählt werden, wenn der gesamte Rückraum überwacht werden soll.
- *Standard:* Die Empfindlichkeit der Sensoren ist im Nahbereich etwas heruntergesetzt, um Objekte, die am Anhänger fest verbaut sind und Reflektionen verursachen können (zum Beispiel Gummipuffer etc.), auszublenden. Diese Einstellung sollte bei TailGUARD$^{Roof}$ für die beiden oberen Sensoren verwendet werden.
- *Bodennah:* Die Empfindlichkeit der Sensoren ist im Fernbereich etwas heruntergesetzt, um Reflektionen durch Objekte am Boden (zum Beispiel Bordsteine) auszublenden. Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn die Sensoren tiefer als 50 cm installiert werden (z. B. für die untere Sensorreihe bei TailGUARD*MAX*).

Soll die Empfindlichkeit der Sensoren nachträglich geändert werden, weil z. B. Störungen aufgetreten sind, ist eine erneute Inbetriebnahme des Systems erforderlich siehe Fenster *TEBS-E Diagnostic Software => Messwerte => Rückraumüberwachung*.

**TailGUARD$^{Roof}$ / TailGUARD*MAX* (Rückraumüberwachung Zusatzebene)**

*2 Ultraschall-Sensoren:* Hier kann ein System mit zwei Ultraschallsensoren für TailGUARD$^{Roof}$ gewählt werden.

*3 Ultraschall-Sensoren:* Hier kann ein System mit drei Ultraschallsensoren für TailGUARD*MAX* gewählt werden. Der mittlere Sensor darf maximal 15 cm nach oben oder unten versetzt eingebaut werden.

*Abstand Sensor 4 (links) – Sensor 5 (rechts):* Hier wird der Abstand zwischen den beiden äußeren Ultraschallsensoren (gemessen Mitte-Mitte) eingetragen. Für ein System nach ISO 12155 müssen die Sensoren der Zusatzebene in einem Abstand von 180 cm installiert werden.

*Abstand Sensor 4 (links) – Sensor 6 (mitte):* Hier wird der Abstand zwischen dem linken Sensor und dem mittleren Sensor eingetragen.

*Abstand Sensoren zum Boden:* Hier wird der Abstand der Sensormitte zum Boden eingetragen, wenn sich das Fahrzeug im Normalniveau befindet. Für ein System nach ISO 12155 muss die Zusatzebene in einer Höhe von 40 cm installiert werden.

*Einbautiefe Sensor:* Hier muss der Abstand des Sensors von der letzten, hinteren Fahrzeugkante eingegeben werden.

*Einbremsen:* Hier kann gewählt werden, ob das Fahrzeug automatisch gebremst werden soll.

*Anhalteabstand:* Hier wird der Abstand zum Hindernis eingetragen, bei dem das Fahrzeug automatisch durch ELEX und TEBS E eingebremst wird, wenn dieser Abstand zur Rampe erreicht ist. Der Anhalteabstand kann von dem der Hauptebene abweichen (0,7 - 1 m).

*Sensorempfindlichkeit:* Siehe vorherige Beschreibungen.

*Optionen*

- *Rückfahrwarner (Buzzer) verbaut:* Es kann ein externer Buzzer an das ELEX angeschlossen werden, der entsprechend des Abstandes zur Rampe (TailGUARD) oder zum erfasstem Objekt (TailGUARD*MAX*) die Frequenz ändert. Der Buzzer muss einen minimalen Stromverbrauch von 10 mA haben, ansonsten wird auf Kabelunterbrechung erkannt. Der Buzzer soll einen permanenten Ton ausgeben.
- *Spurhalteleuchten:* Das Blinken der Spurhalteleuchten (Umrissleuchten) kann hier deaktiviert werden für Länder, in denen dies nicht zugelassen ist (z. B. Großbritannien und Schweiz).
- *Kommunikation zum TRC aktiv:* Die Kommunikation zum TRC (Trailer Remote Control) über PLC (Power Line Communication) im Zugfahrzeug kann hier deaktiviert werden. Damit hat die TRC keine Funktion mehr.

*Rückfahrsignallampen am Trailer*

- *Keine Lampe verbaut:* Keine externe Lampe zur Anzeige des Abstandes an das ELEX angeschlossen.
- *blinkend:* Die beiden angeschlossenen, externen Signallampen blinken mit der Frequenz der Umrissleuchten.
- *permanent an:* Die beiden angeschlossenen, externen Signallampen zeigen an, in welchem Überwachungsbereich sich ein Objekt befindet, bzw. den Abstand zur Rampe. Die Funktion wird für Länder benötigt, in denen ein Blinken der Umrissleuchten nicht zulässig ist (z. B. Großbritannien und Schweiz).

*Einbremsen deaktivieren:* TailGUARD kann kurzzeitig deaktiviert werden, um z. B. bei Störungen, die ein ungewolltes Einbremsen beim Rückwärtsfahren verursachen, eine Weiterfahrt zu ermöglichen.

- *Durch 2 mal Rückwärtsgang einlegen:* Das System kann durch wiederholtes Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb von 1-3 Sekunden deaktiviert werden.
- *Durch 2 mal Rückwärtsgang einlegen nach Einbremsen:* Bei dieser Option wird der optionale, externe Buzzer (z. B. in Wohngebieten) durch wiederholtes Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb von 1-3 Sekunden deaktiviert. Wenn das Fahrzeug bei Rückwärtsfahrt eingebremst hat, kann nun durch wiederholtes Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb von 1-3 Sekunden TailGUARD*MAX* deaktiviert werden.
- *über Taster*: Hier kann ein Taster an das ELEX angeschlossen werden. Wenn bei eingelegtem Rückwärtsgang der Taster betätigt wird, wird TailGUARD de-

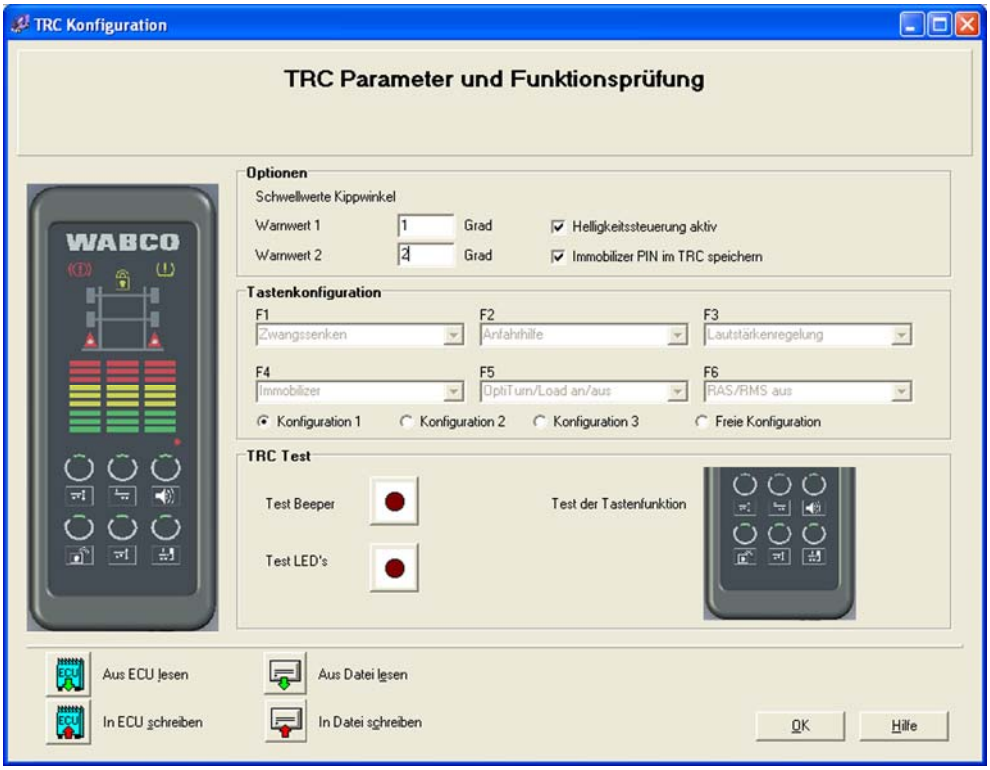
aktiviert. Alle Deaktivierungen wirken nur solange, bis der Rückwärtsgang erneut eingelegt wird.

*Anhängerbatterie*

- *Nicht verbaut:* Keine Anhängerbatterie an das ELEX angeschlossen.
- *12 V:* Hier wird eine 12 V Batterie an das ELEX angeschlossen (z. B. auch vom Cooler). Dazu muss ein TEBS E2 Multi-Voltage Modulator verwendet werden. ELEX schaltet die Batterie ab, wenn die Batteriespannung unterhalb 10,8 V sinkt.
- *24 V:* Hier wird eine 24 V Batterie an das ELEX angeschlossen. ELEX schaltet die Batterie ab, wenn die Batteriespannung unterhalb 21,6 V sinkt.

*Batterieladung:* Wenn diese Option gewählt ist, wird eine angeschlossene Batterie von der ELEX geladen. Hier muss auch ein Nachlauf in der ECU von mindestens einer Minute eingestellt werden.

**Trailer Remote Control Konfiguration**




In diesem Fenster kann eine von drei definierten Konfigurationen ausgewählt werden. Sie können die Tasten aber auch frei konfigurieren siehe Kapitel 8.2 „Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)“, Seite *150*.

*Schwellwerte Kippwinkel:* Hier können die Schwellwerte der Kippwinkelanzeige eingestellt werden.

*Immobilizer PIN im TRC speichern:* Optional kann die Speicherung des PINs aktiviert werden.

## 7.2 Funktionstest

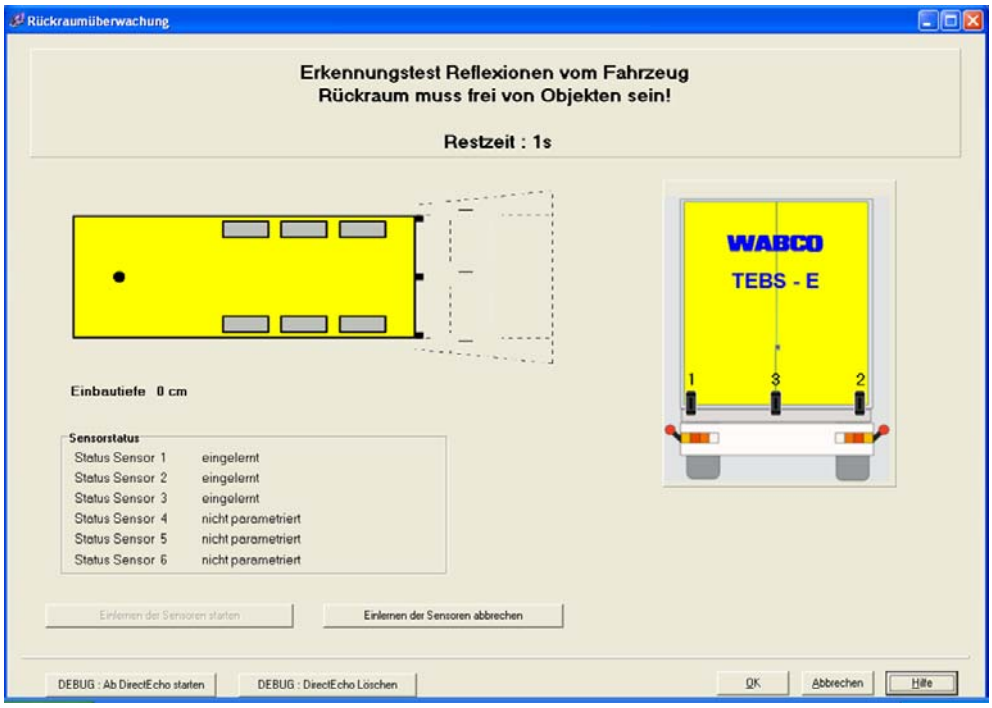
– Sie können den Funktionstest (EOL-Test) nur dann durchführen, wenn Sie an der TEBS E Schulung teilgenommen haben.
Mittels TEBS E Diagnostic Software haben Sie die Möglichkeit über das Menü *Ansteuerung* unterschiedliche Simulationen durchzuführen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.

## 7.3 Inbetriebnahme der Ultraschallsensoren

Die LIN-Ultraschallsensoren müssen nach Einbau auf die Kennung der Position am Fahrzeug eingelernt werden. Außerdem können Reflexionen aufgrund von Anbauteilen am Fahrzeug ausgeblendet werden.

**Einlernen der Ultraschallsensoren**

– Klicken Sie auf den Button *Einlernen der Sensoren starten*.




Dazu müssen die LIN-Ultraschallsensoren jeweils 5-10 Sekunden abgedeckt werden, wobei die folgende Reihenfolge unbedingt eingehalten werden muss:

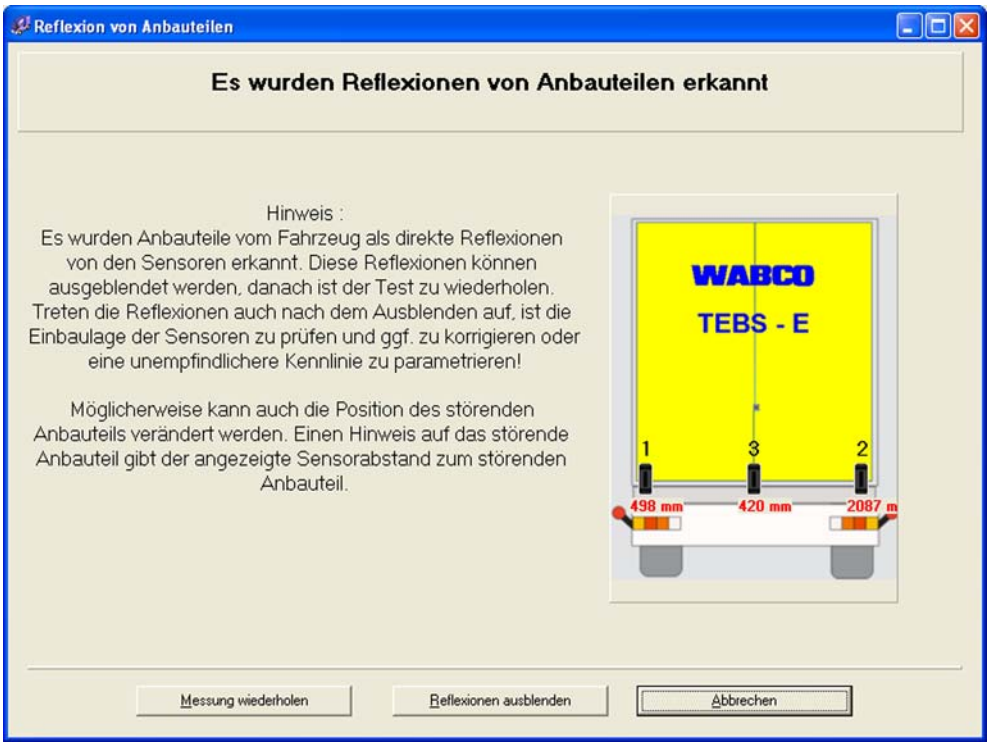
Hauptebene: 1-links 2-rechts 3-mitte

Zusatzebene: 4- links 5- rechts 6-mitte

Der abgedeckte LIN-Ultraschallsensor blinkt in dem Bild in der TEBS E Diagnostic Software.

Wenn ein LIN-Ultraschallsensor erkannt wurde, blinken die Spurhalteleuchten einmal auf.

**Reflexionen**


Reflexion von Anbauteilen
Es wurden Reflexionen von Anbauteilen erkannt
Hinweis :
Es wurden Anbauteile vom Fahrzeug als direkte Reflexionen von den Sensoren erkannt. Diese Reflexionen können ausgeblendet werden, danach ist der Test zu wiederholen. Treten die Reflexionen auch nach dem Ausblenden auf, ist die Einbaulage der Sensoren zu prüfen und ggf. zu korrigieren oder eine unempfindlichere Kennlinie zu parametrieren!
Möglicherweise kann auch die Position des störenden Anbauteils verändert werden. Einen Hinweis auf das störende Anbauteil gibt der angezeigte Sensorabstand zum störenden Anbauteil.
WABCO
TEBS - E
1
3
2
498 mm
420 mm
2087 m
Messung wiederholen
Reflexionen ausblenden
Abbrechen

Nachdem die LIN-Ultraschallsensoren eingelernt sind, wird getestet, ob Reflektionen auftreten und die LIN-Ultraschallsensoren Objekte am Fahrzeug fälschlicherweise als Hindernisse erkennen.

Für diesen Test muss der Raum 5 m hinter dem Fahrzeug und 0,5 m seitlich vom Fahrzeug freigehalten werden.

– Wird ein Objekt erkannt, drücken Sie den Button *Reflexionen ausblenden*, um diese Reflexion auszublenden.

Danach folgt eine weitere Messung mit 6 Sekunden Länge, ob Reflexionen weiterer Objekte ausgeblendet werden müssen. Pro LIN-Ultraschallsensor kann nur eine Reflexion ausgeblendet werden.

Werden weiterhin Objekte erkannt, dann müssen LIN-Ultraschallsensoren oder Anbauteile anders positioniert werden.

Wenn das System störungsfrei ist, folgt ein Abschlusstest. Dazu muss ein Probekörper, der höher als die Anbauhöhe der LIN-Ultraschallsensoren ist, bei 0,6 m links (±0,1 m) und 1,6 m rechts (±0,2 m) in den Raum hinter das Fahrzeug gestellt werden. Werden die Probekörper richtig erkannt, wird das End-of Line-Bit in der ELEX gelöscht und das System ist fehlerfrei.

War der Test nicht erfolgreich, sind entweder LIN-Ultraschallsensoren an der falschen Position eingelernt oder die Parameter in den Sensorabstand falsch eingegeben worden.

PWM-Ultraschallsensoren (TailGUARD*light*) werden nicht eingelernt. Reflexionen können nicht ausgeblendet werden.

## 7.4 Kalibrierung der Wegsensoren

Für die Kalibrierung der Wegsensoren ist eine TEBS E Systemschulung oder ein E-Learning Voraussetzung. Nur mit Erhalt der PIN 2 sind Sie berechtigt, die Kalibrierung durchzuführen siehe Kapitel 9.2 „Systemschulung“, Seite *161*.

**Voraussetzungen für erfolgreiche Kalibrierung**

- Der Kennlinienbereich beträgt 966-1660 Timer Ticks (TT).
- Das Fahrniveau I muss zwischen 1139-1486 TT liegen.
- Das obere Kalibrierniveau muss größer sein als die Summe aus Fahrniveau I (Normalniveau) und 3x Toleranzwert Sollniveau (einstellbar mittels TEBS E Diagnostic Software) + 5 mm.(z. B. Fangseil)

  Formel: oberes Kalibrierniveau > Fahrniveau + 3x Toleranzwert Sollniveau + 5 mm
- Das untere Kalibrierniveau muss kleiner sein als die Differenz von Fahrniveau abzüglich der 2-fachen Sollniveautoleranz.

  Formel: unteres Kalibrierniveau < Fahrniveau - 2x Toleranzwert Sollniveau

Bei nicht plausibler Kalibrierung erscheint ein Kennlinienfehler im Diagnosespeicher.

Bringen Sie das Fahrzeug in eine waagerechte Stellung in Höhe des Normalniveaus, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Mit der TEBS E Diagnostic Software stehen folgende Kalibrierungsmöglichkeiten zur Verfügung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *System* => *Kalibrierung der Wegsensoren*:

**3-Punkt Kalibrierung**

**Verwendung:** zur individuellen Kalibrierung eines Fahrzeugs.

Diese Kalibrierungsart entspricht den bekannten ECAS-Systemen.

– Drücken Sie den Button *Kalibrierung starten.*
– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das Fahrniveau I.
– Drücken Sie den Button *Normalniveau speichern*.
  ➔ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im Fahrniveau I und Straße eingegeben wird (in mm). Messen Sie diesen Abstand immer in dem Bereich der zu kalibrierenden Achse.
– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das obere Niveau.
– Drücken Sie den Button *Oberes Niveau speichern*.
  ➔ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im oberen Niveau und Straße eingegeben wird (in mm).
– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das untere Niveau.
– Drücken Sie den Button *Unteres Niveau speichern*.
  ➔ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im unteren Niveau und Straße eingegeben wird (in mm).

  Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.

**Kalibrierung „Eingabe mechanischer Abmaße“**

**Verwendung:** zur Kalibrierung von Fahrzeugen des gleichen Typs (Serie).

Bei dieser Kalibrierungsart wird nur die Länge des Hebelarms am ECAS-Wegsensor eingegeben (zwischen Drehpunkt Wegsensor und Anlenkpunkt Gestänge) und der Weg zum oberen und unteren Niveau in mm vom Fahrniveau I angegeben. Daraus wird automatisch die Auflösung „Drehwinkel/Einfederungsweg“ berechnet. Anschließend muss das Fahrniveau I kalibriert werden.

– Drücken Sie den Button *Kalibrierung starten*.
– Geben Sie die Hebellänge zwischen Drehpunkt Wegsensor und Anlenkpunkt Gestänge ein.
– Geben Sie die Auslenkung zum oberen und unteren Niveau ein.
– Geben Sie die Fahrzeughöhe ein (Höhe der Ladefläche oder Höhe der Oberkante des Fahrzeugrahmens).
– Bestätigen Sie mit *OK*.
– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das Fahrniveau I.
– Drücken Sie den Button *Normalniveau speichern*.
  ➔ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.

**Kalibrierung „Kalibrierdaten aus Datei laden“**

**Verwendung:** Empfehlung bei großen Serien.

Die Kalibrierdaten werden bei einem Musterfahrzeug ermittelt und unter *In Datei schreiben* gespeichert. Die Daten können direkt in eine *.ECU-Parameterdatei gespeichert werden. Dann werden bei der Kalibrierung diese Daten ausgelesen und in die ECU geschrieben. Ein separates Anfahren der Niveaus ist nicht nötig. Voraussetzung ist, dass die Position des Wegsensors, der Hebellänge sowie Länge des Gestänges zur Achse bei allen Fahrzeugen gleich ist.

– Drücken Sie den Button *Kalibrierung starten*.
– Wählen Sie aus dem Dateifenster *Kalibrierdatendatei wählen*.
  ➔ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.

Nach Abschluss der Kalibrierung der 1. Achse wiederholen Sie den Kalbriervorgang für die 2. Achse.

### 7.4.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung

– Wählen Sie in der TEBS E Diagnostic Software im Fenster *TEBS - System* bei *Federung* den Punkt *mechanisch gefedert* an, siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.
  Das unbeladene Fahrzeug wird mit Einfederungsweg 0 mm definiert (keine Eingabe erforderlich).
– Prüfen Sie vorab, dass die Hebellänge des Wegsensors 100 mm beträgt, und dass das Fahrzeug unbeladen ist.

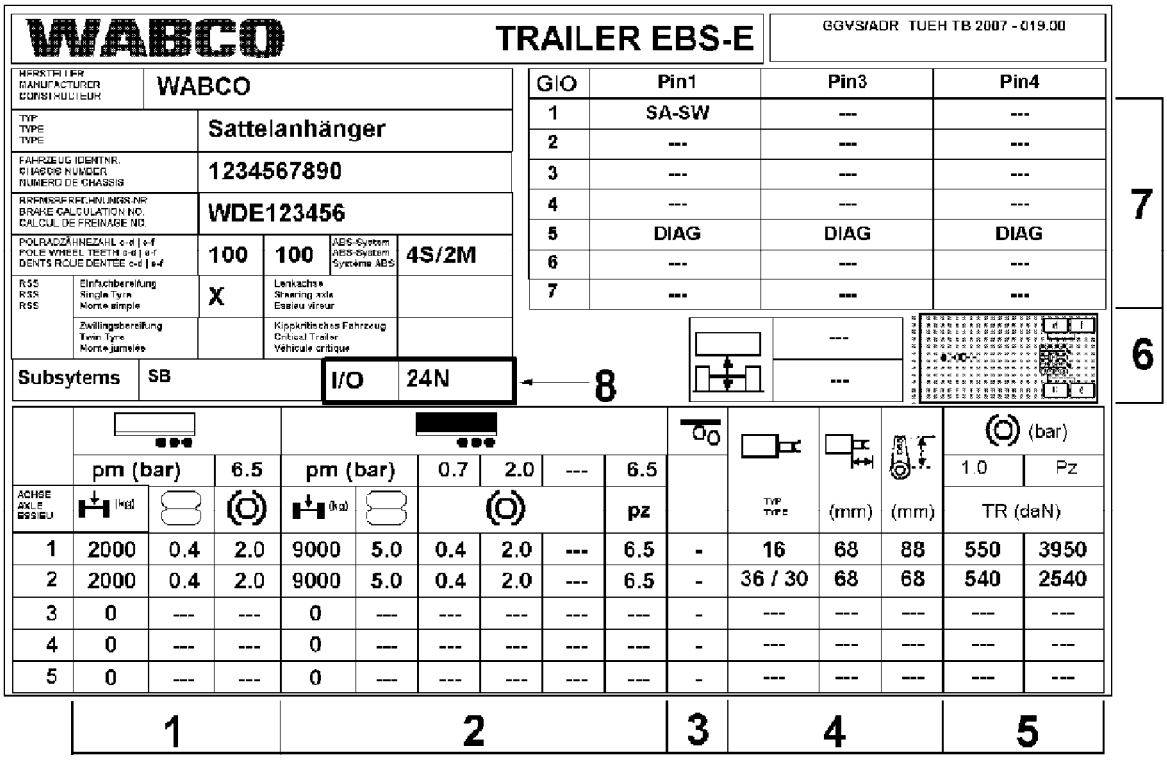
Bei mechanischer Federung muss der Wegsensor kalibriert werden.

– Nach Auswahl der Federungsart geben Sie in der TEBS E Diagnostic Software den *Federweg beladen* und 100 mm bei der *Wegsensor Hebellänge [mm]* ein.
– Klicken Sie in dem Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* auf *System => Kalibrieren der Wegsensoren für Achslast*, um die Kalibrierung des unbeladenen Fahrzeugs durchzuführen.
– Geben Sie im Fenster *TEBS - ALB* die aktuelle *Achslast leer [kg]* ein.
  Geben Sie im Fenster *TEBS - ALB* die aktuelle *Achslast leer [kg]* ein.

## 7.5 Dokumentation

### Systemschild

Nach dem Einbau des TEBS E Systems kann mit Hilfe der TEBS E Diagnostic Software ein TEBS E Systemschild erstellt werden, auf dem die Einstelldaten dokumentiert sind. Dieses TEBS E Systemschild ist gut sichtbar am Fahrzeug anzubringen (z. B. im Bereich, in dem sich bei konventionell gebremsten Fahrzeugen das ALB-Schild befindet). Der Folienrohling für dieses Typenschild kann unter der WABCO Teilenummer 899 200 922 4 bezogen werden. Der Datenausdruck muss mit einem Laserdrucker erfolgen.




| Legende | | | |
|---|---|---|---|
| **1** Unbeladenes Fahrzeug | **2** Beladenes Fahrzeug | **3** 1. Liftachse | **4** Daten Bremszylinder |
| **5** Referenzwerte | **6** Fahrhöhe | **7** Gewählte Zuordnung der Pin's zum GIO-Steckplatz | **8** IN/OUT-Verbindungen |

### Ausdruck von PDF-Dateien

TEBS E2

Mit der TEBS E2 Diagnostic Software ist ein Ausdruck des Inbetriebnahmeprotokolls und des Diagnosespeicherprotokolls als PDF direkt aus den Druckmenüs möglich.
Der Ablageort ist unter dem Menüpunkt *Optionen* => *Einstellungen* => *Dateiablage* einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.
Ebenfalls ist es möglich, das Inbetriebnahmeprotokoll als PDF-Datei zu speichern. Diese Option kann unter dem Menüpunkt *Optionen* => *Einstellungen* => *Dateiablage* => *Inbetriebnahme* gewählt werden.

## 7.6 Inbetriebnahme Trailer Remote Control

– Zur Prüfung des Anschlusses der TRC im Zugfahrzeug verbinden Sie einen Anhänger mit ELEX mit dem Motorwagen.
  ➔ Nach Anschluss der TRC an die Spannungsversorgung leuchten sämtliche LEDs auf und es ertönt ein Piepton für 1 Sekunde.
– Schalten Sie die Zündung ein.
  Besteht eine PLC-Kommunikation zum ELEX, leuchten der Bedien- und Anzeigebereich auf.
  Besteht keine PLC-Kommunikation zum ELEX, ist der Bedien- und Anzeigebereich der TRC nicht beleuchtet.

Die roten und gelben mittleren LED's leuchten eine Minute lang alle 5 Sekunden kurz auf. Danach wechselt die TRC in den Schlafmodus. Der Schlafmodus wird verlassen, wenn ein PLC-Signal empfangen wird.

Wenn trotz angeschlossenem Anhänger mit ELEX keine Kommunikation zum TRC aufgenommen wird, prüfen Sie folgende Punkte:

- Ist in der TEBS E Diagnostic Software der Parameter *Kommunikation zum TRC aktiv* gesetzt? Wenn nicht, dann Parameter setzen und ELEX parametrieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software", Seite *129* => Fenster *ELEX - Parameter*.
- Ist ein CAN-Router oder CAN-Repeater im Anhänger verbaut? Das PLC-Signal wird durch den CAN-Router oder CAN-Repeater stark geschwächt. Eine stabile Kommunikation ist in der Regel nicht möglich.

Wenn diese Punkte ausgeschlossen werden können, muss der Anschluss der Spannungsversorgung für die TRC überprüft werden und gegebenenfalls geändert werden, wie zuvor beschrieben.

**Fehleranzeige**

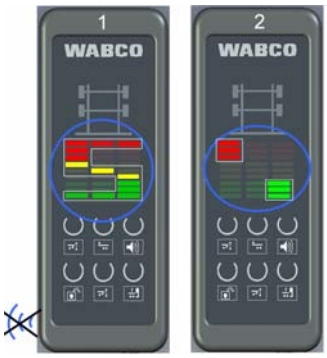
**Ausgabe von Sensorfehlern**

Die Fehleranzeige für die Sensoren erfolgt bei aktivem Fehler eines Ultraschallsensors.

Durch das gleichzeitige Berühren der Tasten F1 und F3 länger als 2 Sekunden werden Fehler ausgegeben. Dabei erfolgt für 2 Sekunden die Anzeige, dass es sich um einen Sensorfehler handelt, anschließend wird die Position der betroffenen Sensoren angezeigt.

„S" weist auf Sensorfehler hin

Sensor oben links und unten rechts fehlerhaft



Die Position der defekten Sensoren wird mittels der LED-Balken angezeigt. Dabei wird die Einbauposition des Sensors ausgegeben.

**Höhe**

Oben – rot (Zusatzebene TailGUARD$^{Roof}$)

Mitte – gelb (Hauptebene)

Unten – grün (Zusatzebene TailGUARD*MAX*)

**Position**

Sensor Links; Sensor Mitte; Sensor Rechts

**Störung des PLC-Signals**

Wenn das PLC-Signal gestört oder abgebrochen ist, erfolgt mittels der LED-Reihen eine Fehlerausgabe.

1. Das PLC Signal bricht ab und TailGUARD ist nicht aktiv (Rückwärtsgang ist nicht eingelegt). Die mittlere rote und die mittlere gelbe LED-Reihe leuchten alle 5 Sekunden kurz auf.

2. Das PLC Signal bricht ab und TailGUARD ist aktiv (Rückwärtsgang ist eingelegt). Zunächst wird für 3 Sekunden ein Dauerton ausgegeben und die mittlere rote und gelbe LED-Reihe leuchtet dauerhaft. Danach leuchten die beiden LED-Reihen alle 5 Sekunden kurz auf.

In beiden Fällen wird das Blinken nach einer Minute eingestellt und das Gerät wechselt in den Sleep-Modus.

**Sleep-Modus**

Wenn das PLC-Signal nicht zur Verfügung steht, wird die TRC inaktiv. Dabei werden alle Funktionen ausgeschaltet und der Bedien- und Anzeigebereich der TRC ist nicht beleuchtet. Die TRC befindet sich nun im „Lauschmodus“ und wartet auf das PLC-Signal.

Wenn das PLC-Signal wieder verfügbar ist, führt das Gerät einen Neustart durch und ist danach wieder im normalen Betrieb.

Während des Sleep-Modus kann der Bediener jederzeit eine beliebige Taste berühren, um einen manuellen Neustart durchzuführen. Steht nach erfolgtem Neustart kein PLC-Signal zur Verfügung, wird die oben beschriebene Fehlerausgabe erneut gestartet.

**TailGUARD-Fehler und Abschalten der automatischen Bremse**

Tritt ein Fehler oder eine Funktionsstörung bei aktiviertem TailGUARD-System auf, werden die mittlere rote und gelbe LED-Reihe dauerhaft eingeschaltet. Es erfolgt ein Dauerton für 3 Sekunden. Nach 3 Sekunden wird der Ton wieder deaktiviert, die LED-Reihen leuchten dauerhaft, bis entweder der Rückwärtsgang deaktiviert wird, der Fehler beseitigt oder die TRC manuell neu gestartet wird (Aus-/ Einschalten der Betriebsspannung).

Wenn der Rückwärtsgang deaktiviert wurde, während der Fehler noch vorhanden war, leuchten die LED-Reihen für eine weitere Minute alle 5 Sekunden kurz auf, bevor das Gerät auch hier in den Sleep-Modus wechselt. Die automatische Bremsung ist abgeschaltet.

Wenn das Gerät einen Neustart durchführt, werden alle bestehenden Fehler zurückgesetzt und gegebenenfalls neu erfasst.

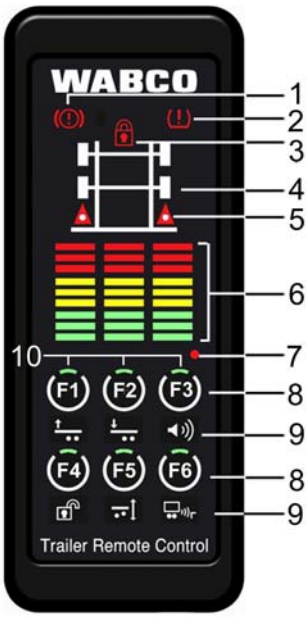
# 8 Bedienung

## 8.1 Warnmeldungen

Hinweise zu Warnmeldungen entnehmen Sie den entsprechenden Funktionsbeschreibungen (siehe Kapitel 4 „GIO-Funktionen“, Seite *46*) und dem Kapitel „Warnungen und Systemmeldungen“ (siehe Kapitel 3.8.1 „Warnungen und Systemmeldungen“, Seite *28*).

## 8.2 Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)

Die Trailer Remote Control lässt nur Funktionen zu, die in der TEBS E2 des Anhängefahrzeugs mittels TEBS E Diagnostic Software voreingestellt wurden (siehe Abschnitt „Konfiguration“).

| Trailer Remote Control | Legende |
|---|---|
|  | **1** Warnlampe für Bremsbelag<br>**2** Warnlampe für Reifendruck<br>**3** LED für den Immobilizer<br>**4** Anhänger-Symbol<br>**5** LEDs für den Rückwärtsgang<br>**6** LED-Reihen für TailGUARD<br>**7** Bestätigung Tastendruck<br>**8** Konfigurierbare Tasten zur Aktivierung/Deaktivierung von Funktionen<br>**9** Wechselbare Symbole je nach Programmierung der Tasten<br>**10** Aktivierungsbestätigung der Funktion durch grüne Beleuchtung des oberen Ringteils |



**Funktionsanzeige**

**Warnlampe für Bremsbelag**

Symbol leuchtet bei zu geringem Bremsbelag permanent, sofern Belagverschleißsensierung im Anhänger installiert ist.

**Warnlampe für Reifendruck**

Symbol leuchtet bei zu geringem Reifendruck permanent, sofern IVTM im Anhänger installiert ist.

**Immobilizer**

Symbol blinkt (1 Hz), wenn das Fahrzeug gesperrt ist (Immobilizer).

### Rückwärtsgang

Symbole sind beleuchtet, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist.

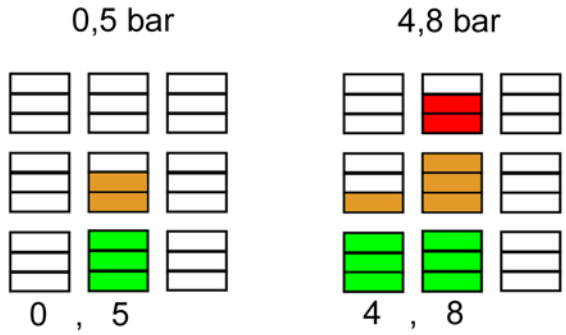
### Objektanzeige über LED-Reihen

Die 3 LED-Reihen geben bei aktiviertem TailGUARD-System an, ob und wo sich ein Objekt hinter dem Fahrzeug befindet.

### Funktionstasten

Die 6 Funktionstasten können mit den nachfolgenden Funktionen belegt werden. Details zu den Funktionen siehe Kapitel 4 „GIO-Funktionen“, Seite *46*. Die Mehrzahl der Funktionen wird durch das einfache Berühren der Oberfläche aktiviert bzw. deaktiviert. Zur Kennzeichnung der Aktivierung wird der obere Teil des Tastenrings grün beleuchtet.

| Tastensymbol | Funktion |
|---|---|
| | **Anfahrhilfe / Zwangssenken**<br>Aktivierung der Anfahrhilfe: Taste < 5 Sekunden berühren.<br>Aktivierung der Anfahrhilfe „Gelände“ (wenn parametriert): Taste 2-Mal berühren.<br>Deaktivierung der Anfahrhilfe: automatisch bei Überschreitung der in der TEBS E parametrierten Fahrgeschwindigkeit.<br><br>Aktivierung der Funktion „Zwangssenken“: Taste > 5 Sekunden berühren.<br>Deaktivierung der Funktion „Zwangssenken“: erneutes Einschalten der Zündung oder erneutes Berühren der Taste.<br>Bei Berührung der Taste ist die Anfahrhilfe wieder aktiviert. |
| | **Rangierhilfe / Stützlastreduzierung**<br>Aktivierung der Rangierhilfe (OptiLoad™): Taste < 5 Sekunden berühren.<br>Aktivierung der Stützlastreduzierung (OptiTurn™): Taste 2-Mal berühren (wenn nicht Automatik voreingestellt wurde).<br>Deaktivierung: automatisch bei Überschreitung der in der TEBS E parametrierten Fahrgeschwindigkeit.<br><br>Aktivierung der Funktion „Zwangssenken“: Taste > 5 Sekunden berühren.<br>Deaktivierung der Funktion „Zwangssenken“: erneutes Einschalten der Zündung oder erneutes Berühren der Taste. |
| | **Fahrniveau II / I**<br>Aktivierung des Fahrniveaus II: Taste berühren.<br><br>Einstellung des Fahrniveaus I: Taste erneut berühren.<br>Nach manuellem Heben oder Senken wieder in Fahrniveau I (Normalniveau) gelangen: Taste 2-Mal berühren. |
| | **Zwangssenken**<br>Aktivierung der Funktion „Zwangssenken“: Taste berühren.<br>Deaktivierung der Funktion „Zwangssenken“ und gleichzeitig Aktivierung der Liftachsteuerung (Heben der Liftachse in Anhängigkeit zur Beladung): Taste erneut berühren.<br><br>Die Funktion „Zwangssenken“ kann auch aktiviert werden, indem die Taste „Rangierhilfe“ oder „Anfahrhilfe“ > 5 Sekunden berührt wird. |
| | **ECAS Heben**<br>Heben des Fahrzeuges: Taste berühren. |
| | **ECAS Senken**<br>Senken des Fahrzeuges: Taste berühren. |

| Tastensymbol | Funktion |
|---|---|
| | **Kippwinkelanzeige**<br>Aktivierung der Kippwinkelanzeige: Taste berühren (grüne LEDs leuchten permanent).<br>Deaktivierung der Kippwinkelanzeige: beliebige Taste berühren (grüne LEDs erlischen).<br><br>In der TEBS E Diagnostic Software können die Parameter der Warnstufen gesetzt werden.<br>Grüne Anzeige (leuchtet permanent): Neigungswinkel kleiner Warnstufe 1, keine Gefahr.<br>Gelbe Anzeige (leuchtet permanent, Warnton 1 Hz): Neigungswinkel zwischen Warnstufe 1 und 2, Achtung!<br>Rote Anzeige (blinken 2 Hz, permanenter Dauerton): Warnstufe 2 überschritten, Gefahr! Heben der Mulde sofort abbrechen. |
| | **Entladeniveau**<br>Aktivierung des Entladeniveaus: Taste berühren.<br>Vorheriges Niveau einstellen: Taste erneut berühren. |
| | **TailGUARD**<br>Aktivierung des TailGUARD-Systems: Rückwärtsgang einlegen.<br>Deaktivierung des TailGUARD-Systems (inklusive Deaktivierung der automatischen Bremsfunktion, visuellen und akustischen Warnung): Taste berühren.<br>Deaktivierung aufheben: Rückwärtsgang rausnehmen.<br>Erneute Aktivierung des Systems: Rückwärtsgang einlegen.<br>Eine Aktivierung mittels Taste ist nicht möglich. |
| | **Straßenfertigerbremse**<br>Aktivierung der Straßenfertigerbremse: Taste berühren.<br>Deaktivierung der Straßenfertigerbremse: Taste erneut berühren oder automatisch, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit > 10 km/h ist.<br><br>Einstellung der Straßenfertigerbremse: Taste > 2 Sekunden berühren, um die Einstellung des Bremsdruckes vorzunehmen.<br>Durch die +/- Taste (F2 & F5) kann der Druck in 0,1 bar Schritten eingestellt werden. Es können Werte zwischen 0,5 und 6,5 bar eingestellt werden.<br>Die Verfügbarkeit der +/- Funktionalität auf den Tasten F2 und F5 wird durch Blinken des oberen Teils des Tastenringes dargestellt.<br>Bei Einschalten der Funktion wird die Ist-Situation dargestellt. Die Werte des integrierten Drucksensors des TEBS E werden abgebildet und können direkt angepasst werden. Die Anzeige erfolgt über die 1. und 2. Spalte der Entfernungsanzeige. Die 1. Spalte zeigt den ganzzahligen Druckwert, während die 2. Spalte die Nachkommastelle darstellt<br>  <br>Menü „Einstellung“ verlassen: Taste > 2 Sekunden berühren oder wenn > 5 Sekunden keine Taste berührt wird. |

| Tastensymbol | Funktion |
|---|---|
| | **Lautstärke aus**<br>Mit der Lautstärkeregelung werden Tastentöne, Systemmeldungen sowie TailGUARD-Funktionen beeinflusst.<br>Deaktivierung des TRC-Piepers und gegebenenfalls des an der ELEX angeschlossenen, externen Buzzers: Taste < 2 Sekunden berühren.<br>Das Ausschalten ist nur temporär für die aktuelle Rückwärtsfahrt möglich. Die Lautstärkeregelung kann nur ausgeschaltet werden, wenn der Rückwärtsgang eingelegt und TailGUARD aktiviert ist.<br><br>Menü „Lautstärke“ aufrufen: Taste > 2 Sekunden berühren.<br>Die mittlere LED-Reihe wird illuminiert und zeigt die eingestellte Lautstärke an.<br>Die Lautstärke kann nun mittels der Tasten F2 und F5 zwischen 0 und 9 eingestellt werden. Die Voreinstellung ist 5.<br>Die Verfügbarkeit der +/- Funktionalität auf den Tasten F2 und F5 wird durch Blinken des oberen Teils des Tastenringes dargestellt.<br>Speicherung der Lautstärke: Taste > 2 Sekunden berühren oder wenn > 5 Sekunden keine Taste berührt wird.<br>Bei einer Lautstärke kleiner als 4 wird der externe Pieper während TailGUARD ausgeschaltet.<br>Wenn der Wert kleiner ist als 3 wird nach dem nächsten Neustart der TRC der Wert wieder auf 3 gesetzt. |
| | Informationen zur Bedienung des Immobilizers mit der TRC siehe Kapitel 8.6 „Bedienung des Immobilizers“, Seite *158*. |

### Einstellung der Entfernungsanzeige

Für die Distanzanzeige zum Objekt sind zwei Modi einstellbar, die sich in der Darstellung, Objektentfernung und der Definition der Überwachungsbereiche unterscheiden.

Über das gleichzeitige Berühren der Taste F1 und F6 kann zwischen den beiden Modi gewechselt werden. Ein akustisches Signal bestätigt die Änderung.

#### ISO 12155 Mode

In diesem Modus erfolgt die Anzeige entsprechend des in der ISO 12155 festgelegten Abstandswertes und der festgelegten Auflösung.

Es werden immer nur die grünen, nur die gelben oder nur die roten LEDs angesteuert.

#### WABCO Standard-Mode

In diesem Modus erfolgt die Anzeige etwas detaillierter als im ISO 12155 Mode.

Mittels der Ausleuchtung einzelner LED-Reihen kann eine Orientierung des Objektes für Rechts-Mitte-Links hinter dem Fahrzeug für einzelne Objekte angezeigt werden.

Ist die Erfassung der Objekte nicht eindeutig, wird im Zweifelsfall das Objekt angezeigt, das dem Fahrzeug am nächsten ist.

Im WABCO Standard-Mode werden bei sich reduzierender Entfernung des Objekts auch die grünen und gelben LEDs angesteuert. Die Beleuchtung ist dabei permanent.

Die detaillierte Anzeige kann nur für die Ebenen erfolgen, in denen 3 Sensoren angebracht sind. Wenn in einer Ebene nur 2 Sensoren angebracht sind, werden immer vollständige LED-Reihen angezeigt.

In der folgenden Tabelle sind die Überwachungsbereiche und die Darstellung der LED-Reihen aufgezeigt:

| | Objektentfernung | |
|---|---|---|
| **LEDs** | **ISO 12155 Mode** | **WABCO Standard-Mode** |
| grün | > 300 cm | permanent an |
| gelb | 300 - 181 cm; blinkt 2 Hz | 300 - 150 cm; blinkt 2 Hz |
| rot | 180 - 71 cm; blinkt 4 Hz<br>0,8 m bis Bremspunkt; blinkt 6 Hz<br>ab Bremspunkt; permanent an | 150 - 76 cm; blinkt 4 Hz<br>0,8 m bis Bremspunkt; blinkt 6 Hz<br>ab Bremspunkt; permanent an |

**Helligkeitssteuerung**

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten F1 und F4 kann in die Helligkeitssteuerung der LEDs gewechselt werden. Die Helligkeit kann in drei Stufen eingestellt werden (grün: dunkel, gelb: mittlere Helligkeit, rot: maximale Helligkeit). Mit den Tasten F2 und F5 (+/-) kann zwischen den Helligkeitsstufen gewechselt werden.

Wenn in der TEBS E Diagnostic Software der Parameter Helligkeitssteuerung aktiv gesetzt wurde, kann ein Automatikmodus mit automatischer Lichtsteuerung über eine Fotozelle gewählt werden (Anzeige im LED-Array: A) siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Abschnitt „Trailer Remote Control Konfiguration“.

**Konfiguration**

Die Konfiguration der Trailer Remote Control erfolgt mittels der TEBS E Diagnostic Software unter dem Menüpunkt *Extras* => *Trailer Remote Control* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.

**Vordefinierte Konfigurationen der Tasten-Belegungen**

| Konfigurierbare Tasten | Option 1<br>(WABCO Standard) | Option 2 | Option 3 |
|---|---|---|---|
| F1 | Zwangssenken | ECAS Heben | ECAS Heben |
| F2 | Anfahrhilfe | Anfahrhilfe | Anfahrhilfe |
| F3 | Lautstärkeregelung | Entladeniveau | Lautstärkeregelung |
| F4 | Immobilizer | ECAS Senken | ECAS Senken |
| F5 | Rangierhilfe | Kippwinkel-Anzeige | Fahrniveau II |
| F6 | Ausschalten TailGUARD | Straßenfertigerbremse | Rangierhilfe |

Die Trailer Remote Control wird mit der WABCO Standard-Konfiguration (Option 1) ausgeliefert. Die Tasten können auch beliebig anders konfiguriert werden.

Ausnahmen:

- Der Immobilizer kann nur auf F4 oder F6 programmiert werden.
- Die Lautstärke und Straßenfertigerbremse können nur auf F1, F3, F4 oder F6 programmiert werden.

## 8.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung

Es kann nur eine Bedieneinheit-/box benutzt werden. Wenn mehrere verbaut werden sollen, müssen die Datenleitungen (Clock/Data) für die nicht aktiven Bedieneinheiten unterbrochen werden.
Eine gleichzeitige Nutzung von Bedieneinheit/-box und SmartBoard ist möglich.

Bedienmöglichkeiten mit ECAS 1-Punkt-Regelung mit TEBS E Premium-Modulator (Beispiel für Sattelanhänger):

| | Bedieneinheit 446 056 11. 0 | Bedienboxen 446 156 02. 0 | SmartBoard 446 192 11. 0 | Bedieneinheit 446 056 25. 0 | Heben/Senken-Taster |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Aufbau heben | 1. 2. | | 1. 2. 3. OK OK | 1. 2. | |
| Aufbau senken | 1. 2. | | 1. 2. 3. OK | 1. 2. | |
| Heben/Senken abbrechen | STOP | STOP | | STOP | |
| Fahrniveau I (Normalniveau) | 1. 2. | | 1. 2. OK | 1. 2. | und (Zeit ist abhängig von Parametrierung) |
| Fahrniveau I | 1. 2. | | 1. 2. OK | 1. 2. | und (Zeit ist abhängig von Parametrierung) |

| | Bedieneinheit 446 056 11. 0 | Bedienboxen 446 156 02. 0 | SmartBoard 446 192 11. 0 | | Bedieneinheit 446 056 25. 0 | Heben/Senken-Taster |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entladeniveau an-/abwählen | – | – | 1. 2. | | – | – |
| Memoryniveau (M1) anwählen | Gleichzeitig drücken: | – | 1. 2. | 5 Sek. drücken: | Gleichzeitig drücken: | – |
| Memoryniveau (M1) speichern | Gleichzeitig drücken: | | | | Gleichzeitig drücken: | |
| Memoryniveau (M2) anwählen | Gleichzeitig drücken: | – | 1. 2. | | Gleichzeitig drücken: | – |
| Memoryniveau (M2) speichern | Gleichzeitig drücken: | | | | Gleichzeitig drücken: | |
| Standby einschalten: Motorwagen angekuppelt. Innerhalb con 30 Sek. nach Ausschalten der Zündung Button drücken. Anhänger-Niveauregelung ist aktiv, z. B. bei Rampenbetrieb | | | 1. Innerhalb von 30 Sek.: 2. | | – | – |
| Standby-Regelung beenden | > 5 Sekunden: | | | | – | – |

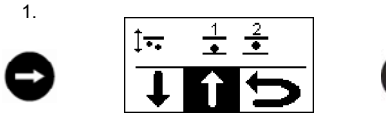
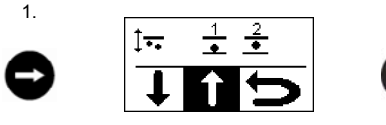
## 8.4 Bedienung OptiLoad™ / OptiTurn™

Es kann nur eine Bedieneinheit-/box benutzt werden. Wenn mehrere verbaut werden sollen, müssen die Datenleitungen (Clock/Data) für die nicht aktiven Bedieneinheiten unterbrochen werden.
Eine gleichzeitige Nutzung von Bedieneinheit/-box und SmartBoard ist möglich.

| | Bedieneinheit 446 056 11. 0 | Bedienboxen 446 156 02. 0 | SmartBoard 446 192 11. 0 | Bedieneinheit 446 056 25. 0 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Rangierhilfe (OptiTurn™)starten<br>(wirkt beim Sattelanhänger auf Achse 3) | Gleichzeitig drücken:<br> | – | | – |
| Rangierhilfe (OptiTurn™) automatisch starten<br>Wenn OptiLoad™ genutzt werden soll, muss zuvor OptiTurn™ parametriert sein! | – | – | 1. 2.<br> | – |

## 8.5 Bedienung Liftachsen

Es kann nur eine Bedieneinheit-/box benutzt werden. Wenn mehrere verbaut werden sollen, müssen die Datenleitungen (Clock/Data) für die nicht aktiven Bedieneinheiten unterbrochen werden.
Eine gleichzeitige Nutzung von Bedieneinheit/-box und SmartBoard ist möglich.

| | Bedieneinheit 446 056 11. 0 | Bedienboxen 446 156 02. 0 | SmartBoard 446 192 11. 0 | Bedieneinheit 446 056 25. 0 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Liftachse(n) heben | 1. 2.<br> | | 1. 2.<br>  | 1. 2.<br> |
| Liftachse(n) senken | 1. 2.<br> | | 1. 2.<br>  | 1. 2.<br> |

## 8.6 Bedienung des Immobilizers

### Bedienung mit SmartBoard

#### Auf- und Abschließen des Fahrzeugs

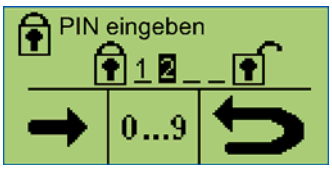
Zur Steuerung der Immobilizer-Funktion wird das SmartBoard als Anzeige- und Bedienkonsole benötigt. Sobald die Wegfahrsperre im TEBS E parametriert ist, erscheint das entsprechende Menü im Display des SmartBoards:

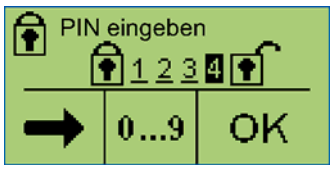
#### Aktivierung / Deaktivierung

**WARNUNG** **Verletzungsgefahr**

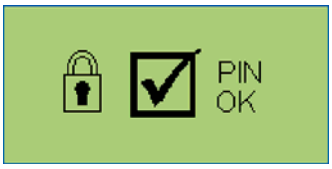
– Stellen Sie vor Deaktivieren des Immobilizers immer sicher, dass bei abgekuppeltem Fahrzeug der rote Knopf am PREV aktiviert ist (Feststellbremse).

– Öffnen Sie den Menüpunkt *Immobilizer*.
– Geben Sie die eigens festgelegte PIN ein:
  Springen Sie mit der „Pfeil zeigt nach rechts“-Taste eine Position weiter. Zählen Sie mit der OK-Taste die Ziffern von 0-9 hoch. Springen Sie mit der „Pfeil zeigt nach links“-Taste ein Menu nach oben. Sind Sie an der vierten Ziffernposition angelangt, können Sie mit der „Pfeil zeigt nach links“-Taste die Eingabe bestätigen.



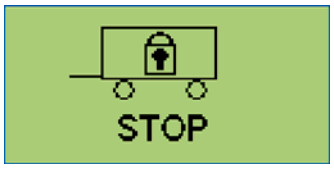

➔ Nach Eingabe der korrekten PIN erscheint ein Bestätigungsfenster.



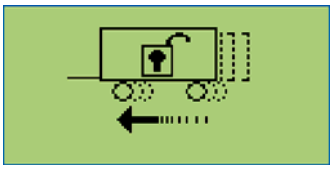

Sobald die Wegfahrsperre aktiviert wurde, erscheint das Fenster „Aktivierte Wegfahrsperre“. Zusätzlich blinkt die gelbe Warnlampe im Motorwagen (Voraussetzung: Die Zündung muss dazu eingeschaltet sein). Parallel wird im Diagnosespeicher temporär eine Meldung angezeigt, um z. B. im Servicefall Hinweise über einen aktivierten Immobilizer für den Monteur zu geben.

Sobald die Wegfahrsperre deaktiviert wurde, erscheint das Fenster „Deaktivierte Wegfahrsperre“.

Aktivierte Wegfahrsperre




Deaktivierte Wegfahrsperre



Nach 5-maliger Falscheingabe der PIN wird erst nach einer Verzögerung von 10 Sekunden eine erneute Eingabe der PIN erlaubt. Mit jeder weiteren Falscheingabe verdoppelt sich diese Verzögerung. Nach 20 Falscheingaben ist der Status des Immobilizers nur noch durch eine Neuzuweisung einer PIN durch die PUK möglich.

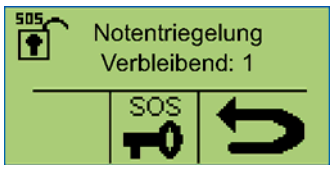
TEBS E2

Wenn in der TEBS E Diagnostic Software Diagnose der Parameter *Entriegeln nur bei eingelegter Feststellbremse* gewählt wurde, ist eine Entriegelung nur möglich, wenn im Zugfahrzeug die Feststellbremse eingelegt wurde. Wenn bei nicht eingelegter Feststellbremse eine Entriegelung versucht wird, erscheint ein "P" auf dem Display.

**Notlösefunktion bzw. Notentriegelung (nur bei parametrierter Funktion)**

Bei aktivierter Wegfahrsperre ist die Notlösefunktion über das SOS-Symbol verfügbar. Die Notlösefunktion kann 3-Mal angewendet werden, danach muss diese mit einer PIN-Eingabe wieder entsperrt werden.

– Öffnen Sie den Menüpunkt *Notentriegelung.*




– Drücken Sie die OK-Taste, um die Notlösefunktion zu aktivieren.
  ➔ Ein Bestätigungsscreen erscheint.
  Wird das Fahrzeug für länger als 30 Sekunden angehalten, wird die Wegfahrsperre erneut aktiviert.

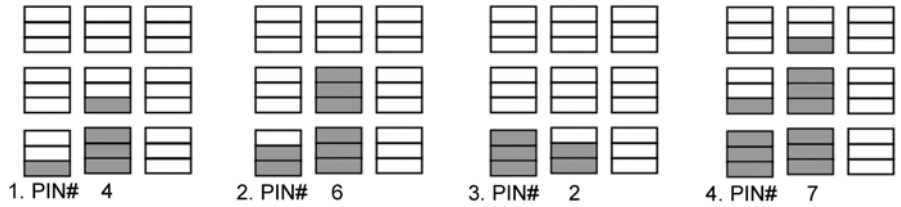
**Bedienung mit Trailer Remote Control**

TEBS E2

Bei Aktivierung des Immobilizers sind alle anderen Funktionen der TRC deaktiviert. Das Symbol für den Immobilizer blinkt.

### Aktivierung / Deaktivierung des Immobilizers mit PIN-Eingabe

**Beispiel: PIN-Eingabe 4627**




– Betätigen Sie die Immobilizer-Taste länger als 2 Sekunden, um die PIN-Eingabemaske zu starten.
  ➔ Sie hören einen Piepton als Bestätigung.
  Die linke LED-Reihe zeigt an, welche Stelle des PINs verändert wird. Mit der Taste F1 können die Stellen gewechselt werden.
  In der mittleren LED-Reihe wird der Wert der Ziffer der PIN dargestellt und mit den Tasten F2 und F5 eingestellt.
– Wenn Sie alle vier Ziffern der PIN eingegeben haben, bestätigen Sie die Eingabe mit der Immobilizer Taste (> 2 Sekunden drücken).
  ➔ Sie hören 2 lange Pieptöne als Bestätigung. Außerdem wird das Immobilizer-Symbol umgeschaltet.

Gründe für Fehlschlag der Aktivierung / Deaktivierung (4 kurze Pieptöne, Immobilizer-Symbol bleibt unverändert):

- Wenn länger als 5 Sekunden keine Eingabe erfolgt oder die F3-Taste betätigt wird, wird die PIN-Eingabemaske – ohne zu speichern – verlassen.
- Die Feststellbremse ist nicht eingelegt, obwohl in der Parametrierung gewählt wurde, dass der Immobilizer nur gelöst werden kann, wenn die Feststellbremse aktiviert ist.

Wenn die Aktivierung / Deaktivierung der Immobilizer-Funktion nicht möglich ist, da der PUK abgefordert wird oder ein technischer Schaden vorliegt, ist der Zugang zu der PIN-Eingabemaske nicht möglich. Stattdessen erfolgt eine akustische Rückmeldung (4 kurze Pieptöne).

### Aktivierung / Deaktivierung des Immobilizers mit gespeicherter PIN

Die zuletzt eingegebene PIN wird im TRC gespeichert.

– Drücken Sie die Immobilizer-Taste länger als 5 Sekunden.
  ➔ Bei erfolgreicher Aktivierung / Deaktivierung erfolgt nach 2 und 5 Sekunden jeweils ein Piepton.

# 9 Werkstatthinweise

## 9.1 Wartung

Das TEBS E System ist wartungsfrei.

– Bei Warnungsmeldungen fahren Sie umgehend die nächstgelegene Werkstatt an.

## 9.2 Systemschulung

### Lehrgang und PIN

Nach Teilnahme an einem Lehrgang oder E-Learning können Sie bei uns eine PIN für die TEBS E Diagnostic Software abfragen. Mit dieser Persönlichen Identifikations-Nummer schalten Sie erweiterte Funktionen in der Software frei und können damit die Einstellung in Steuerelektroniken verändern.

TEBS E2 Der Lehrgang oder die Nachschulung müssen 2010 oder später besucht worden sein.

| Erforderliche Tätigkeit | PIN-Typ | Training |
|---|---|---|
| Kalibrierung Wegsensor | PIN 2 | TEBS E Lehrgang oder E-Learning |
| Wechsel des Modulators mittels geschütztem Parametersatz | PIN 2 | TEBS E Lehrgang oder E-Learning |
| Einstellen aller Funktionsparameter | PIN | TEBS E Lehrgang |

Nähere Informationen zu unseren Lehrgängen und E-Learnings finden Sie auf der WABCO Homepage.
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *WABCO University*.

## 9.3 Diagnostic Hardware

Die TEBS E ermöglicht nur noch die Diagnose über eine der CAN-Schnittstellen:

- nach ISO 11992 (CAN 24 V); über die 7-polige CAN-Verbindung der ISO 7638
- nach ISO 11898 (CAN 5 V); über einen externen Diagnoseanschluss

Die CAN-Schnittstelle nach ISO 11898 kann für den Anschluss von Subsystems z. B. IVTM, Telematik, SmartBoard oder ELEX genutzt werden.

| **Option 1: Diagnostic Interface mit USB-Schnittstelle** | | |
|---|---|---|
| **Diagnostic Interface (DI-2)**<br>mit USB-Schnittstelle<br>(für Anschluss an PC)<br>446 301 030 0<br> | **CAN-Diagnosekabel**<br>446 300 361 0 (5 m)<br>oder<br>446 300 362 0 (20 m)<br> | **ISO 7638-Trennadapter mit CAN-Steckdose**<br>446 300 360 0<br> |
| **Option 2: Diagnose über eine externe Diagnosebuchse** | | |
| **Diagnostic Interface (DI-2)**<br>mit USB-Schnittstelle<br>(für Anschluss an PC)<br>446 301 030 0<br> | **CAN-Diagnosekabel**<br>446 300 348 0<br> | **Diagnoseanschluss mit gelber Kappe**<br>(nur TEBS E Premium Modulatoren)<br>449 611 ... 0<br> |

**Druckschrift „Diagnose – Software/Hardware“**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *Diagnose* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

## 9.4 Prüfungen / Simulationen

| Prüfung | Vorschrift | Was ist zu prüfen? | Wie ist es zu prüfen? |
|---|---|---|---|
| Zeitverhalten | 98/12/EG Anhang III<br>ECE R13, Annex 6 | Schwellzeit < 0,44 Sekunden<br>Eine Anforderung für die Ansprechzeit besteht beim Anhängefahrzeug nicht. | Mit CTU: Vorbereitungen<br>• ALB auf „beladen“ stellen.<br>• Wenn notwendig, Bremse eng einstellen. |
| Energieverbrauch durch ABS-äquivalente Betätigungen | 98/12/EG Anhang XIV | Nach der Anzahl der äquivalenten Betätigungen ($n_e$) aus dem ABS-Gutachten (§ 2.5) muss bei der letzten Bremsung noch Druck für 22,5 % Abbremsung im Zylinder sein.<br>**Scheibenbremse:**<br>$n_e$_EC = 11 Betätigungen<br>$n_e$_ECE = 12 Betätigungen<br>**Trommelbremse:**<br>$n_e$_EC = 11 Betätigungen<br>$n_e$_ECE = 13 Betätigungen | • Anhänger auf 8 bar Vorrat auffüllen.<br>• Am gelben Kupplungskopf mit 6,5 bar mit der Anzahl $n_e$ einbremsen.<br>• Vorrat absperren.<br>• Bei der letzten Betätigung Druck halten und Zylinderdruck messen. |
| Energieverbrauch durch Federspeicher | 98/12/EG Anhang V, § 2.4<br>ECE R13, Annex 8, § 2.4 | Es ist nachzuweisen, dass die Parkbremse des abgekuppelten Fahrzeuges mindestens 3-Mal zu lösen ist. | • Achse(n) mit Federspeicher aufbocken.<br>• Anhänger auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7,5 bar) Vorrat auffüllen.<br>• Fahrzeug abkuppeln.<br>• Automatische Bremsung lösen (schwarzer Knopf).<br>• Parkbremse (Federspeicher) durch Betätigung des roten Knopfes 3-Mal entlüften und wieder belüften.<br>• Räder mit Federspeicher müssen sich noch drehen lassen. |
| Bremsbeginn der Federspeicher | 98/12/EG Anhang V, § 2.5<br>ECE R13, Annex 8, § 2.5 | Es ist nachzuweisen, dass der Bremsbeginn der Federspeicher nicht höher ist als der Vorratsdruck nach 4 Vollbetätigungen. | • Zündung ausschalten.<br>• Achse(n) mit Federspeicher aufbocken.<br>• Vorrat absperren.<br>• Anhänger auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7 bar) Vorrat auffüllen.<br>• Parkbremse (Federspeicher) durch Betätigung des roten Knopfes entlüften und wieder belüften, bis sich ein Rad mit Federspeicher nicht mehr drehen lässt.<br>• Vorratsdruck messen.<br>• Anhänger wieder auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7 bar) Vorrat auffüllen.<br>• Über gelben Kupplungskopf 4-Mal voll betätigen.<br>• Vorratsdruck messen.<br>Der Vorratsdruck beim Bremsbeginn der Federspeicher muss kleiner sein als der Vorratsdruck nach 4 Vollbetätigungen. |
| Messen der Bremskräfte aller Achsen des unbeladenen Fahrzeugs auf dem Rollenprüfstand. | | Messung der geregelten Bremskräfte aller Achsen eines unbeladenen Fahrzeugs. | Die Liftachse ist angehoben und muss für die Prüfung abgesenkt werden. |

| Prüfung | Vorschrift | Was ist zu prüfen? | Wie ist es zu prüfen? |
|---|---|---|---|
| ALB-Kennlinie bei Fahrzeugstillstand | | Die durch EBS ausgesteuerte Kennlinie des unbeladenen oder beladenen Fahrzeuges per Manometer. | • Anschluss Feindruckregelventil und Manometer am gelben Kupplungskopf.<br>• Anschluss Manometer an Prüfanschluss „Bremszylinder“.<br>• Fahrzeug mit Spannung versorgen.<br>• Druck mit Feindruckregelventil langsam erhöhen und Manometerwerte mitschreiben. |

| Simulation | Was ist zu tun? | Beachten Sie: |
|---|---|---|
| Beladenes Fahrzeug | Balgdruck < 0,15 bar einstellen durch:<br>• Mit Drehschieber (ECAS...) das Fahrzeug auf Puffer absenken.<br>• Mittels Prüfventil am Anschluss 5 den Balgdruck „beladen“ simulieren.<br>• In Parametrierung Leerbremsdruck auf 6,5 bar setzen (nach Ende der Messungen neue Inbetriebnahme erforderlich).<br>Simulation ECAS-Fahrzeug: Bei Bedarf ist ein Prüfanschluss mit integriertem 2-Wegeventil (463 703 … 0) in den Anschluss 5 des Modulators einzubauen, um den Zustand „beladen“ zu simulieren. | Stecker „Achslastsensor“ wieder aufstecken. |
| Senken der angehobenen Liftachse(n) des unbeladenen Fahrzeugs. | Einstellen eines Luftfederdruckes < 0,15 bar:<br>• Entlüften der Tragbälge durch das Drehschieberventil.<br>• Anschluss einer Drucksimulation an Anschluss 5 des Modulators.<br>• TEBS E Diagnostic Software. | |
| Prüfmodus zur Überprüfung der ALB-Kennlinie. Im Prüfmodus werden Notbremsfunktion und Stillstandsfunktion abgeschaltet. | Zündung einschalten / Spannungsversorgung bei Fahrzeugstillstand ohne Druck am gelben Kupplungskopf. | Prüfmodus wird abgeschaltet, wenn das Fahrzeug mit mehr als 2,5 km/h bewegt wird oder spätestens nach 10 Minuten. |

## 9.5 Austausch und Reparatur

### Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Reparatur an einem Fahrzeug darf nur qualifiziertes Fachpersonal einer Fachwerkstatt durchführen.

Für den Wechsel des TEBS E Modulators mittels geschütztem Parametersatz ist eine TEBS E Systemschulung oder ein E-Learning Voraussetzung. Nur mit Erhalt der PIN 2 sind Sie berechtigt, den Austausch vorzunehmen siehe Kapitel 9.2 „Systemschulung“, Seite *161*.

Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.

Halten Sie Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie nationale Vorschriften ein.

Verwenden Sie – soweit erforderlich – eine Schutzausrüstung.

### Austausch der LIN-Ultraschallsensoren

Beim Wechsel der LIN-Ultraschallsensoren müssen diese neu eingelernt werden siehe Kapitel 7.3 „Inbetriebnahme der Ultraschallsensoren“, Seite *143*.

Mit einem Austausch eines alten TEBS E Modulators gegen einen der neuen Generation profitieren Sie u.a. durch die elektronische Erweiterungseinheit ELEX, die Trailer Remote Control TRC und neue Funktionen wie OptiTurn™, OptiLoad™ und der Wegfahrsperre „Immobilizer“.

### Anzugsmomente

Verwenden Sie diese Anzugsmomente beim Austausch von Ventilen, Steckverbindern etc.

| Gewinde* | Maximales Anzugsdrehmoment ** |
|---|---|
| M 10x1,0 | 18 Nm |
| M 12x1,5 | 24 Nm |
| M 14x1,5 | 28 Nm |
| M 16x1,5 | 35 Nm |
| M 22x1,5 | 40 Nm |
| M 26x1,5 | 50 Nm |

| Legende | |
|---|---|
| * Gewindedetails siehe ISO 228. | ** Bitte achten Sie auf das maximal zulässige Anzugsdrehmoment des Gewindeanschlusses vom Ventil, Vorratsbehälter etc. |

**Druckschrift „Austausch des TEBS E Modulators“**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *TEBS E* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

**Druckschrift „Allgemeine Reparatur- und Prüfhinweise“**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *Reparaturanleitung* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

**Druckschrift „Verschraubungen“**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *Verschraubung* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

## 9.6 Zugabstimmung

Bei Verschleiß- bzw. Abstimmungsproblemen zwischen Zug- und Anhängefahrzeugen kann mittels TEBS E Diagnostic Software durch den Parameter „Voreilung“ eine Voreilung bzw. Nacheilung eingestellt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ALB*.

Ändern Sie die Bremsdrücke nur dann, wenn die Radbremsen in Ordnung und die Beläge erneuert worden sind.

**Prüfen der Ansprechdrücke**

Um Fehlfunktionen der Radbremsen auszuschließen, sind zunächst die Ansprechdrücke zu überprüfen:

– Messen Sie zuerst die Bremskräfte aller Achsen auf einem Rollenprüfstand und ermitteln Sie die Lage der Einzelfahrzeuge.
  Für das Anhängefahrzeug sollten folgende Werte „unbeladen“ und „beladen“ erreicht werden:
  $p_m$ = 0,7 bar = Bremsbeginn
  2,0 bar = Abbremsung ca. 12 %
  6,5 bar = Abbremsung ca. 55 %
  ➔ Ist der Bremsbeginn oberhalb 0,8 bar, sind die Ansprechdrücke aller Radbremsen zu überprüfen.

**Prüfen der Ansprechdrücke aller Radbremsen**

– Versorgen Sie das Fahrzeug mit Druckluft und Spannung.
– Schließen Sie die TEBS E Diagnostic Software an und öffnen Sie in der Software den Menüpunkt *Ansteuerung* => *Druckvorgabe* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.
– Bocken Sie das Fahrzeug auf (1. Achse).
– Simulieren Sie den Balgdruck für das beladene Fahrzeug.
– Drehen Sie das Rad und erhöhen Sie den Steuerdruck in 0,1 bar Schritten (Cursortasten links, rechts).
– Stellen Sie den Bremsdruck (Zylinderdruck, nicht Steuerdruck!) fest, bei dem das Rad schwer oder nicht mehr zu drehen ist.
– Wiederholen Sie die Prüfung bei den anderen Rädern.
– Berechnen Sie den Mittelwert der ermittelten Ansprechdrücke und vergleichen Sie diesen mit dem parametrierten Wert, ggf. müssen Sie den neu ermittelten Wert parametrieren.

**Beispiel**

Parametrierter Ansprechdruck = 0,3 bar

gemessen:

1. Achse rechts = 0,6 bar; 2. Achse rechts = 0,5 bar; 3. Achse rechts = 0,5 bar

1. Achse links = 0,5 bar; 2. Achse links = 0,5 bar; 3. Achse links = 0,6 bar

Mittelwert der Ansprechdrücke = 0,53 bar => abgerundet 0,5 bar

Die Differenz zwischen den beiden Werten von 0,2 bar muss auf die Bremsdrücke addiert werden.

Die Bremsdrücke des beladenen Fahrzeugs sind in diesem Beispiel wie folgt zu ändern:

- 0,3 bar auf 0,5 bar
- 1,2 bar auf 1,4 bar
- 6,2 bar auf 6,4 bar
- sowie der Leerbremsdruck von 1,3 auf 1,5 bar

Die geänderten Steuer- und Bremsdrücke dürfen maximal um 0,2 bar von der Bremsberechnung (Parametrierung des Fahrzeugherstellers) abweichen. Ansonsten muss eine neue Bremsberechnung erstellt werden. Sprechen Sie hierzu den Fahrzeughersteller an.

**Einstellung einer Voreilung**

Im Fenster *TEBS - ALB* in der TEBS E Diagnostic Software befindet sich ein Feld *Voreilung* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*. Standardmäßig ist hier 0 bar eingestellt. Sie können einen Wert bis ±0,2 bar einstellen.

Ein positiver Wert lässt das Anhängefahrzeug früher bremsen. Ein negativer Wert lässt das Anhängefahrzeug später bremsen.

**Dokumentation**

Dokumentieren Sie Ihre Änderungen durch den Ausdruck eines Systemschildes siehe Kapitel 7.5 „Dokumentation“, Seite *147*.

## 9.7 Entsorgung / Wiederaufbereitung

Entsorgen Sie elektronische Geräte, Batterien und Akkumulatoren nicht über den Hausmüll sondern ausschließlich über entsprechend eingerichtete Rücknahmestellen.
Beachten Sie die nationalen und regionalen Vorgaben.
Defekte WABCO Bremsgeräte können an WABCO zurückgeliefert werden, um so eine bestmögliche Aufbereitung zu gewährleisten.
Liefern Sie TEBS E Modulatoren in der Box des Neu- oder Austauschgerätes über den Altteile-Rücklauf an WABCO zurück. Nur so ist der Modulator ausreichend geschützt, um kostensparend aufgearbeitet werden zu können.
Sprechen Sie einfach Ihren WABCO Partner an.

# 10 Anhang

## 10.1 Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E

**Abbildung 1**

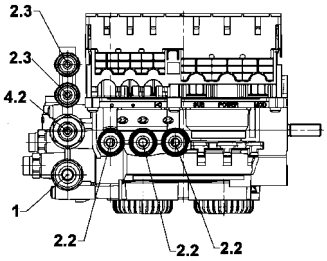



**Abbildung 2**

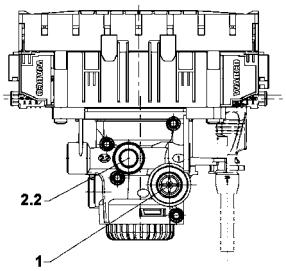
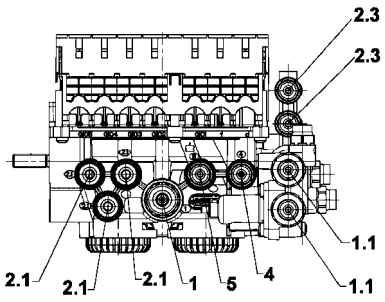



**Abbildung 3**




| STANDARD Modulator 480 102 ... 0 | | | 030 | 031 | 032 | 033 | 034 | 035 | 036 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PREMIUM Modulator 480 102 ... 0 | | | 060 | 061 | 062 | 063 | 064 | 065 | 066 |
| MULTI-VOLTAGE Modulator 480 102 ... 0 | | | 080 | | | | | | |
| **Anschluss** | **Anzuschließende Komponente** | **PEM 461 513 ... 0** | – | 021 (Kunststoff) | – | 000 (Aluminium) | 002 (Aluminium) | 003 (Aluminium) | 020 (Kunststoff) |
| | | **Verschraubungen** | nein | ja | ja | ja | nein | ja | ja |
| **Abbildung 1** | | | | | | | | | |
| 2.2 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 2.2 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 2.2 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 1 Vorrat | Vorratsbehälter „Bremse“ | | M 22x1,5 | Rohr 16x2 | Rohr 15x1,5 | Rohr 15x1,5 | M 22x1,5 | Rohr 15x1,5 | Rohr 15x1,5 |
| 4.2 Steuerdruck | 22 PREV | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 22x1,5 | Rohr 10x1 | Rohr 8x1 |
| 2.3 Tristop® Zylinder | 12 Tristop® Zylinder | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 2.3 Tristop® Zylinder | 12 Tristop® Zylinder | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| **Abbildung 2** | | | | | | | | | |
| 2.4/2.2 Prüfanschluss „Bremse 2.2“ | Manometer zur Kontrolle | | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 1 Vorrat | Vorratsbehälter „Bremse“ | | M 22x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 15x1,5 | Rohr 8x1 | M 22x1,5 | Rohr 15x1,5 | Rohr 8x1 |
| **Abbildung 3** | | | | | | | | | |
| 2.1 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 2.1 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 2.1 Bremsdruck | 11 Bremszylinder | | M 16x1,5 | Rohr 12x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 1 Vorrat | Vorratsbehälter „Bremse“ | | M 22x1,5 | Rohr 16x2 | Rohr 15x1,5 | Rohr 15x1,5 | M 22x1,5 | Rohr 15x1,5 | Rohr 15x1,5 |
| 5 Balgdruck | Luftfederbalg | | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 4 Steuerdruck | 21 PREV | | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |

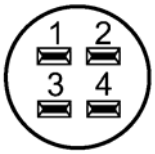
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **STANDARD Modulator 480 102 ... 0** | | | **030** | **031** | **032** | **033** | **034** | **035** | **036** |
| **PREMIUM Modulator 480 102 ... 0** | | | **060** | **061** | **062** | **063** | **064** | **065** | **066** |
| **MULTI-VOLTAGE Modulator 480 102 ... 0** | | | **080** | | | | | | |
| **Anschluss** | **Anzuschließende Komponente** | **PEM 461 513 ... 0** | **–** | **021 (Kunststoff)** | **–** | **000 (Aluminium)** | **002 (Aluminium)** | **003 (Aluminium)** | **020 (Kunststoff)** |
| | | **Verschraubungen** | **nein** | **ja** | **ja** | **ja** | **nein** | **ja** | **ja** |
| 1.1 Vorrat „Luftfederung“ | Vorratsbehälter „Luftfederung“ | | | Rohr 8x1 | | Rohr 12x1,5 | M 22x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 1.1 Vorrat „Luftfederung“ | 11 Liftachsventil oder 11 ECAS-Ventil | | | Rohr 8x1 | | Rohr 12x1,5 | M 22x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 12x1,5 |
| 1.1 Vorrat „Luftfederung“ | 1 Drehschieberventil | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 1.1 Vorrat „Luftfederung“ | Luftfederventil 1 | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 2.3 Tristop® Zylinder | 12 Tristop® Zylinder | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |
| 2.3 Tristop® Zylinder | 12 Tristop® Zylinder | | | Rohr 8x1 | | Rohr 8x1 | M 16x1,5 | Rohr 8x1 | Rohr 8x1 |

## 10.2 Pinbelegung

Die folgenden Abbildungen zeigen die Pinbelegung (Blick von unten in die Anschlüsse).

**8 Pin**

**4 Pin**




**Pinbelegung „TEBS E Modulator“**

| Anschlüsse | Pin | Standard | Premium | Multi-Voltage |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Modulator | 1 | | Masse „Einlass-/Auslassventil“ | Masse „Einlass-/Auslassventil“ |
| | 2 | | Redundanzventil | Redundanzventil |
| | 3 | | Masse „Redundanzventil“ | Masse „Redundanzventil“ |
| | 4 | | Masse „Drucksensor“ | Masse „Drucksensor“ |
| | 5 | | +24 V / Versorgung „Drucksensor“ | +24 V / Versorgung „Drucksensor“ |
| | 6 | | Istdruck | Istdruck |
| | 7 | | Auslassventil | Auslassventil |
| | 8 | | Einlassventil | Einlassventil |
| | | | | |
| Power | 1 | Dauerplus / Klemme 30 | Dauerplus / Klemme 30 | Dauerplus / Klemme 30 |
| | 2 | Zündung / Klemme 15 | Zündung / Klemme 15 | Zündung / Klemme 15 |
| | 3 | Masse „Warnlampe“ | Masse „Warnlampe“ | Masse „Warnlampe“ |
| | 4 | Masse „Ventile“ | Masse „Ventile“ | Masse „Ventile“ |
| | 5 | Warnlampe | Warnlampe | Warnlampe |
| | 6 | CAN-High 24 V | CAN-High 24 V | CAN-High 24 V |
| | 7 | CAN-Low 24 V | CAN-Low 24 V | CAN-Low 24 V |
| | 8 | | | |
| | | | | |
| Subsystems | 1 | Dauerplus / Klemme 30 | Dauerplus / Klemme 30 | Dauerplus / Klemme 30 |
| | 2 | CAN2-High 5 V | CAN2-High 5 V | CAN2-High 5 V |
| | 3 | CAN2-Low 5 V | CAN2-Low 5 V | CAN2-Low 5 V |
| | 4 | Masse | Masse | Masse |
| | 5 | GIO-Endstufe 4-2 | GIO-Endstufe 4-2 | GIO-Endstufe 4-2 |
| | 6 | | Bedienteil-Clock | Bedienteil-Clock |
| | 7 | | Bedienteil-Data | Bedienteil-Data |
| | 8 | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c |

| Anschlüsse | Pin | Standard | Premium | Multi-Voltage |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| IN/OUT | 1 | Eingang 24 N/TCE/BAT | Eingang 24 N/TCE/BAT | Eingang 24 N/TCE/BAT |
| | 2 | Masse | Masse | Masse |
| | 3 | CAN2-High 5 V | CAN2-High 5 V | CAN2-High 5 V |
| | 4 | CAN2-Low 5 V | CAN2-Low 5 V | CAN2-Low 5 V |
| | | | | |
| ABS e GIO7 | 1 | | GIO-Endstufe 2-1 (nur nutzbar, wenn GIO3, PIN 4 nicht benutzt) | GIO-Endstufe 2-1 (nur nutzbar, wenn GIO3, PIN 4 nicht benutzt) |
| | 2 | | Masse | Masse |
| | 3 | | ABS-Drehzahlsensor e | ABS-Drehzahlsensor e |
| | 4 | | ABS-Drehzahlsensor e | ABS-Drehzahlsensor e |
| | | | | |
| ABS c | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c |
| | 4 | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c | ABS-Drehzahlsensor c |
| | | | | |
| ABS d | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | ABS-Drehzahlsensor d | ABS-Drehzahlsensor d | ABS-Drehzahlsensor d |
| | 4 | ABS-Drehzahlsensor d | ABS-Drehzahlsensor d | ABS-Drehzahlsensor d |
| | | | | |
| ABS f GIO6 | 1 | | GIO-Endstufe 5-2 | GIO-Endstufe 5-2 |
| | 2 | | Masse | Masse |
| | 3 | | ABS-Drehzahlsensor f | ABS-Drehzahlsensor f |
| | 4 | | ABS-Drehzahlsensor f | ABS-Drehzahlsensor f |
| | | | | |
| GIO1 | 1 | GIO-Endstufe 1-1 | GIO-Endstufe 1-1 | GIO-Endstufe 1-1 |
| | 2 | Masse | Masse | Masse |
| | 3 | Analog-Eingang 1 | Analog-Eingang 1 | Analog-Eingang 1 |
| | 4 | | Wegsensor 1 | Wegsensor 1 |
| | | | | |
| GIO2 | 1 | GIO-Endstufe 3-2 | GIO-Endstufe 3-2 | GIO-Endstufe 3-2 |
| | 2 | Masse | Masse | Masse |
| | 3 | | GIO-Endstufe 5-1 | GIO-Endstufe 5-1 |
| | 4 | | GIO-Endstufe 2-2 | GIO-Endstufe 2-2 |
| | | | | |

| Anschlüsse | Pin | Standard | Premium | Multi-Voltage |
|---|---|---|---|---|
| GIO3 | 1 | GIO-Endstufe 1-2 | GIO-Endstufe 1-2 | GIO-Endstufe 1-2 |
| | 2 | Masse | Masse | Masse |
| | 3 | Analog-Eingang 2 | Analog-Eingang 2 | Analog-Eingang 2 |
| | 4 | | GIO-Endstufe 2-1 | GIO-Endstufe 2-1 |
| | | | | |
| GIO4 | 1 | GIO-Endstufe 3-1 | GIO-Endstufe 3-1 | GIO-Endstufe 3-1 |
| | 2 | Masse | Masse | Masse |
| | 3 | | K-Line | K-Line |
| | 4 | | Wegsensor 2 | Wegsensor 2 |
| | | | | |
| GIO5 | 1 | | GIO-Endstufe 4-1 | GIO-Endstufe 4-1 |
| | 2 | | Masse | Masse |
| | 3 | | CAN3-High 5 V | CAN3-High 5 V |
| | 4 | | CAN3-Low 5 V | CAN3-Low 5 V |

**Pinbelegung „ELEX“**

| Anschlüsse | Pin | ELEX |
|---|---|---|
| | | |
| Power TEBS E | 1 | Zündung einschalten (TEBS E Klemme 30) |
| | 2 | CAN1-High 5 V |
| | 3 | CAN1-Low 5 V |
| | 4 | Masse |
| | 5 | TEBS Klemme 15 ein |
| | 6 | Bedienteil-Clock1 ein |
| | 7 | Bedienteil-Data1 ein |
| | 8 | IG (H2) ein |
| | | |
| Subsystem | 1 | Zündung ausschalten (TEBS E Klemme 30-X2) |
| | 2 | CAN2-High 5 V |
| | 3 | CAN2-Low 5 V |
| | 4 | Masse |
| | 5 | TEBS Klemme 15 ein SA 6-2 |
| | 6 | Bedienteil-Clock1 aus |
| | 7 | Bedienteil-Data1 aus |
| | 8 | IG (H2) aus |
| | | |
| GIO10<br>Batterie | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | Batterie ein/aus |
| | 6 | Batterie Masse |
| | 7 | Versorgung „Aufwecktaster“ |
| | 8 | Aufwecktaster |
| | | |
| GIO11<br>Umrissleuchten | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | Masse „Licht“ |
| | 6 | Umrissleuchten links aus |
| | 7 | Umrissleuchten rechts aus |
| | 8 | Masse „Licht“ |

| Anschlüsse | Pin | ELEX |
|---|---|---|
| | | |
| GIO12<br>ISO 12098 | 1 | Rücklicht ein |
| | 2 | CAN3-High 24 V |
| | 3 | CAN3-Low 24 V |
| | 4 | Masse Licht |
| | 5 | Umrissleuchten links ein |
| | 6 | Umrissleuchten links aus |
| | 7 | Umrissleuchten rechts aus |
| | 8 | Umrissleuchten rechts ein |
| | | |
| GIO13 | 1 | GIO-Endstufe 2-1 |
| | 2 | Masse |
| | 3 | Analog Eingang 2 |
| | 4 | Wegsensor 2 |
| | | |
| GIO14 | 1 | GIO-Endstufe 6-1 |
| | 2 | Masse |
| | 3 | Analog Eingang 1 |
| | 4 | Wegsensor 1 |
| | | |
| GIO15 | 1 | GIO-Endstufe 1-1 |
| | 2 | Masse |
| | 3 | GIO-Endstufe 5-1 |
| | 4 | GIO-Endstufe 1-2 |
| | | |
| GIO16 | 1 | GIO-Endstufe 5-2 |
| | 2 | LIN-Sensor 2 |
| | 3 | SA 5-1 |
| | 4 | GIO-Endstufe 4-1 (9 V/12 V) |
| | | |
| GIO17<br>Ultraschallsensoren | 1 | PWM-Sensor 1 |
| | 2 | Masse |
| | 3 | LIN-Sensor 1 |
| | 4 | GIO-Endstufe 3-2 (9 V/12 V) |
| | | |
| GIO18<br>Ultraschallsensoren | 1 | PWM-Sensor 2 |
| | 2 | Masse |
| | 3 | LIN-Sensor 2 |
| | 4 | GIO-Endstufe 3-1 |

## 10.3 Kabelübersicht

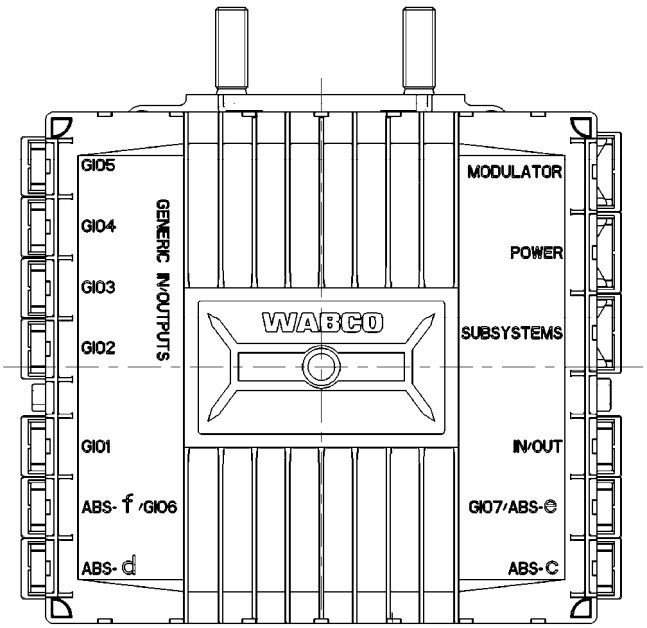
**Kabelübersicht**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Übersicht* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Teilweise gleichen sich die Kabel optisch sehr (z. B. ein 4-poliger GIO-Stecker mit dem DIN-Bajonett 4-polig). Da aber die anzuschließenden Komponenten sehr unterschiedliche Belegungen haben, ist die Anzahl der Kabel notwenig und dürfen nicht vertauscht werden, auch wenn sie gleich aussehen. Die genaue Identifikation ist erforderlich, um Fehlfunktionen und Beschädigung von Komponenten auszuschließen.

**Farbkodierung der Stecker**

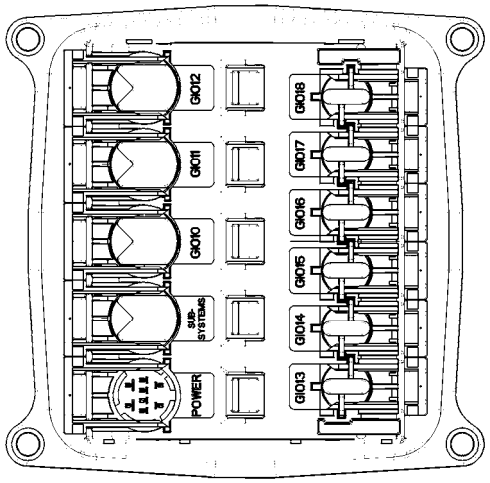
Zur besseren Orientierung sind die Stecker farblich gekennzeichnet.

**TEBS E Premium-Modulator**



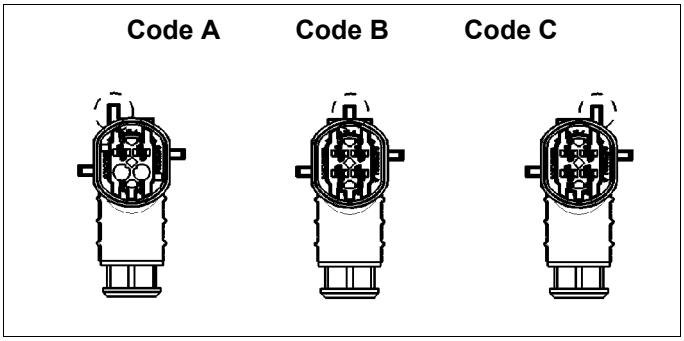

**Grau**
GIO, MODULATOR
**Schwarz**
POWER, ABS-c, ABS-e, ABS-f, ABS-d
**Blau**
SUBSYSTEMS, IN/OUT

**ELEX**



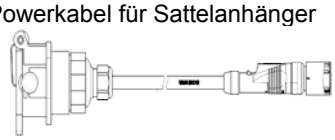
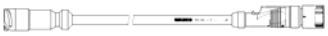

**Gelb**
POWER ELEX

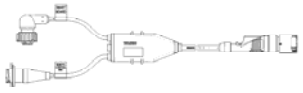
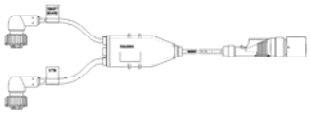
### Kodierung der Stecker

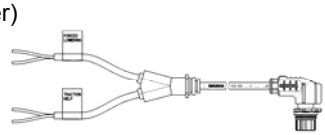


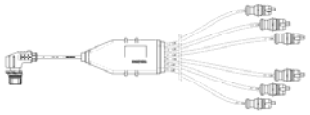
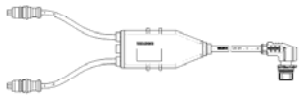
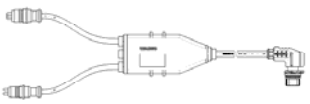
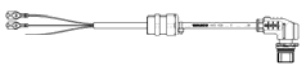

### Kabelübersicht

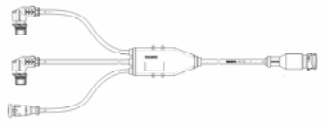
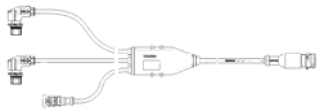
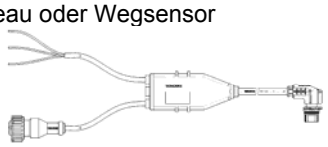
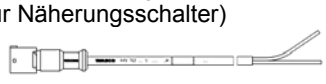
Ein 8-poliger TEBS E Stecker kann nicht an ELEX angeschlossen werden.

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **POWER** | Powerkabel für Sattelanhänger  | 449 173 090 0<br>449 173 120 0<br>449 173 130 0<br>449 173 140 0<br>449 173 150 0 | 9 m<br>12 m<br>13 m<br>15 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code A | ISO 7638<br>7-polig<br>Steckdose |
| **POWER** | Powerkabel mit offenem Ende | 449 371 120 0<br>449 371 180 0 | 12 m<br>18 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code A | 7-adrig offen |
| **POWER** | Powerkabel für Deichselanhänger | 449 273 060 0<br>449 273 100 0<br>449 273 120 0<br>449 273 150 0 | 6 m<br>10 m<br>12 m<br>15 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code A | 7-polig<br>ISO 7638<br>Stecker |
| **POWER** | Powerkabel mit Trennstelle  | 449 353 110 0<br>449 353 140 0 | 11 m<br>14 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code A | 7-polig<br>ISO 7638<br>DIN-Bajonett |
| **POWER** | Powerkabel mit Trennstelle | 449 347 003 0<br>449 347 025 0<br>449 347 080 0<br>449 347 180 0 | 0,3 m<br>2,5 m<br>8 m<br>18 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code A | 7-polig<br>DIN-Bajonett |
| **Power-Anschlusskabel** | Powerkabel mit Sattelanhänger mit Trennstellenstecker | 449 133 030 0<br>449 133 120 0<br>449 133 150 0 | 3 m<br>12 m<br>15 m | ISO 7638-Steckdose | 7-polig<br>DIN-Bajonett |
| **Power-Anschlusskabel** | Powerkabel für Sattelanhänger mit Trennstellenstecker | 449 135 025 0<br>449 135 060 0<br>449 135 140 0 | 2,5 m<br>6 m<br>14 m | ISO 7638-Steckdose | 7-polig<br>DIN-Bajonett |
| **Power-Anschlusskabel** | Powerkabel für Deichselanhänger mit Trennstellenstecker | 449 231 060 0<br>449 231 120 0 | 6 m<br>12 m | ISO 7638-Steckdose | 7-polig<br>DIN-Bajonett |

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Power-Anschlusskabel** | Powerkabel für Deichselanhänger mit Trennstellenstecker | 449 233 030 0<br>449 233 100 0<br>449 233 140 0<br>449 233 180 0 | 3 m<br>10 m<br>14 m<br>18 m | ISO 7638-Steckdose | 7-polig DIN-Bajonett |
| **Power-Anschlusskabel** | Verlängerungskabel **Nur für CAN-Router / CAN-Repeater** | 894 600 032 0<br>894 600 033 0<br>894 600 034 0 | 40 m<br>50 m<br>60 m | DIN-Bajonett | 7-polig DIN-Bajonett |
| **MODULATOR** | Kabel für ABS-Relaisventil 472 195 037 0 | 449 436 030 0<br>449 436 080 0 | 3 m<br>8 m | TEBS E 8-polig Code B | DIN-Bajonett 4-polig |
| **MODULATOR** | Kabel für EBS-Relaisventil 480 207 001 0 | 449 429 010 0<br>449 429 030 0<br>449 429 080 0<br>449 429 130 0 | 1 m<br>3 m<br>8 m<br>13 m | TEBS E 8-polig Code B | 3x DIN-Bajonett 4-polig |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für SmartBoard 446 192 11. 0 | 449 911 040 0<br>449 911 060 0<br>449 911 120 0 | 4 m<br>6 m<br>12 m | TEBS E 8-polig Code C | 7-polig DIN-Bajonett |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für SmartBoard + ECAS-Bedieneinheit  | 449 912 234 0 | 7 m/5 m | TEBS E 8-polig Code C | Steckdose ECAS-Bedieneinheit + 7-polig DIN-Bajonett |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für IVTM 446 220 010 0 | 449 913 050 0 | 5 m | TEBS E 8-polig Code C | 7-polig DIN-Bajonett |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für Telematik an Steckplatz „Subsystems“ | 449 914 010 0 | 1 m | TEBS E 8-polig Code C | 4-polig DIN-Bajonett |
| **SUBSYSTEM** | Universalkabel | 449 437 020 0<br>449 437 060 0 | 2 m<br>6 m | TEBS E 8-polig Code C | 8x offen |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für ECAS-Bedieneinheit | 449 628 050 0 | 5 m | TEBS E 8-polig Code C | Steckdose „ECAS-Bedieneinheit“ |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für SmartBoard und IVTM  | 449 916 182 0<br>449 916 253 0 | 0,4/4 m<br>6/6 m | TEBS E 8-polig Code C | 7-polig 2x DIN-Bajonett |
| **SUBSYSTEM** | Kabel für ECAS-Bedienbox | 449 627 060 0 | 6 m | TEBS E 8-polig Code C | 7-polig DIN-Bajonett |

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **SUBSYSTEM** | Kabel für Telematik | 449 917 025 0 | 2,5 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code C | 6-polig |
| **GIO** | Kabel für Telematik | 449 918 025 0 | 2,5 m | TEBS E<br>8-polig<br>Code C | 6-polig |
| **IN/OUT** | Kabel für TCE 446 122 001 0 | 449 348 020 0 | 2 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code C | TCE-Steckplatz<br>X22 |
| **IN/OUT** | Kabel für Stopplichtversorgung (24N) | 449 349 040 0<br>449 349 060 0<br>449 349 100 0<br>449 349 150 0 | 4 m<br>6 m<br>10 m<br>15 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code C | 2-polig offen<br>Kabelfarben:<br>blau = Plus<br>braun = Masse |
| **GIO** | Kabel für Liftachse konventionell, RTR | 449 443 008 0<br>449 443 010 0<br>449 443 020 0<br>449 443 040 0<br>449 443 060 0<br>449 443 100 0 | 0,8 m<br>1 m<br>2 m<br>4 m<br>6 m<br>10 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für Wegsensor 441 050 100 0 | 449 811 010 0<br>449 811 030 0<br>449 811 050 0<br>449 811 080 0 | 1 m<br>3 m<br>5 m<br>8 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | DIN-Bajonett<br>4-polig |
| **GIO** | Kabel für Drucksensor 441 040 015 0, 441 044 002 0 | 449 812 004 0<br>449 812 030 0<br>449 812 100 0 | 0,4 m<br>3 m<br>10 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für Traction Help (TH) | 449 813 050 0<br>449 813 080 0 | 5 m<br>8 m | TEBS E<br>2-polig<br>Code B | Pin 2 = Masse<br>Pin 3 = Plus |
| **GIO** | Universalkabel | 449 535 010 0<br>449 535 060 0<br>449 535 100 0 | 1 m<br>6 m<br>10 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig offen<br>Kabelfarben:<br>rot = Pin 1<br>braun = Pin 2<br>gelb/grün = Pin 3<br>blau = Pin 4 |
| **GIO** | Kabel für Anfahrhilfe und Zwangssenken (bzw. Entladeniveauschalter)  | 449 815 253 0<br>449 815 258 0 | 6/6 m<br>15/6 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 2x 2-polig offen<br>Forced lowering (Zwangssenken):<br>blau: Taster 1<br>braun = Masse<br>Traction Help (Anfahrhilfe):<br>blau = Taster 2<br>braun = Masse |

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **GIO** | Kabel für ECAS-Ventile:<br>472 905 114 0, 472 880 030 0<br><br>Kabel für<br>Liftachsventil 463 084 100 0<br> | 449 445 010 0<br>449 445 030 0<br>449 445 050 0 | 1 m<br>3 m<br>5 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **ABS e; c, d, f** | Kabel für ABS-Sensorverlängerung<br> | 449 723 003 0<br>449 723 018 0<br>449 723 023 0<br>449 723 030 0<br>449 723 040 0<br>449 723 050 0<br>449 723 080 0<br>449 723 100 0<br>449 723 150 0 | 0,3 m<br>1,8 m<br>2,3 m<br>3 m<br>4 m<br>5 m<br>8 m<br>10 m<br>15 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code A | 2-polig<br>ABS-Dose |
| **GIO** | Adapterkabel<br> | 449 819 010 0 | 1 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 2-polig |
| **GIO** | Kabel für Verschleißindikator<br>  | 449 816 013 0<br>449 816 030 0 | 1,3 m<br>3 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 6x 3-polig<br>ABS-Stecker |
| **GIO** | GIO Y-Verteiler (zu verwenden mit TEBS D Kabeln 449 752 ... 0 und 449 762 ... 0)<br>  | 449 629 022 0 | 0,4/0,4 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 2x 3-polig<br>ABS-Stecker |
| **GIO, ABS** | Kabel für ABS-Sensor plus GIO 6/7<br>  | 449 818 022 0 | 0,4/0,4 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 1x 2-polig<br>1x 3-polig<br>ABS-Stecker |
| **GIO** | Kabel für Telematik<br> | 449 915 010 0<br>449 915 120 0 | 1 m<br>12 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für externe ECAS an TEBS E<br>  | 449 438 050 0<br>449 438 080 0 | 5 m<br>8 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 3-adrig offen mit<br>PG-Verschraubung |

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **GIO** | CAN-Diagnosekabel (nur für Premium)<br>Hinweis: Nur Diagnosekabel zum Interface 446 300 348 0<br> | 449 611 030 0<br>449 611 040 0<br>449 611 060 0<br>449 611 080 0 | 3 m<br>4 m<br>6 m<br>8 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 7-polig<br>Diagnosebuchse<br>mit gelber Kappe |
| **GIO**<br>**IN/OUT** | Verteilerkabel für 24N, Anfahrhilfe oder Zwangssenken<br>  | 449 356 023 0 | 1,0 m/0,4 m | TEBS E<br>4-polig Code C<br>4-polig Code B<br>2-polig | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO**<br>**IN/OUT** | Kabel für Anfahrhilfe, 24N oder Traction help<br>  | 449 357 253 0 | 6 m/6 m | TEBS E<br>4-polig Code C<br>4-polig Code B<br>2-polig | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für Anfahrhilfe, Entladeniveau oder Wegsensor<br>  | 449 626 188 0 | 3 m/4 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-polig<br>3-adrig offen<br>DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für Telematik<br> | 449 610 060 0 | 6 m | TEBS E<br>4-polig<br>Code B | 4-adrig offen |
| **GIO-Verteiler** | Kabel für Drucksensor, Liftachse oder Wegsensor<br> | 449 752 030 0<br>449 752 080 0<br>449 752 100 0 | 3 m<br>8 m<br>10 m | TEBS E<br>3-polig<br>rund für GIO-Verteiler | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO-Verteiler** | Kabel für ECAS-Ventil oder LACV-IC<br> | 449 761 030 0 | 3 m | TEBS E<br>3-polig<br>rund für GIO-Verteiler | 4-polig<br>DIN-Bajonett |
| **GIO-Verteiler** | Kabel für Anfahrhilfe oder Rangierhilfe<br> | 449 762 020 0<br>449 762 080 0<br>449 762 150 0 | 2 m<br>8 m<br>15 m | TEBS E<br>3-polig<br>rund für GIO-Verteiler | 2-polig<br>offen |
| **GIO-Verteiler** | Kabel für mechanischen Schalter für Straßenfertigerbremse (nicht für Näherungsschalter)<br>  | 449 763 100 0 | 10 m | TEBS E<br>2-polig<br>rund für GIO-Verteiler | 2-polig<br>offen |
| **GIO-Verteiler** | Adapter für das 2-kreisige Liftachsventil 463 084 010 0<br> | 894 601 135 2 | 0,15 m | | M2V |
| **POWER ELEX** | Kabel für Versorgung ELEX<br> | 449 303 020 0 | 2 m | ELEX<br>8-polig<br>Code E | TEBS E<br>8-polig<br>Code C |

| Steckplatz am Modulator | Verwendung | Teilenummer | Längen | Anschluss A (Modulator) | Anschluss B (Komponente) |
|---|---|---|---|---|---|
| **GIO17-18 ELEX** | Kabel für LIN-Ultraschallsensor | 449 806 060 0 | 6 m | 4-polig Code C | Sensorsteckdose |
| **GIO10/GIO11** | Verteilerkabel Batterie und/oder Licht | 449 803 004 0 | 1,35 m/0,25 m | ELEX 8-polig Code C | 2-polig Sensorstecker<br>2-polig Sensorstecker |
| **GIO17-18 ELEX** | Kabel für TCE oder Ultraschall-sensor | 449 801 060 0 | 6 m | 4-polig Code C | 4-polig DIN-Bajonett |
| **GIO16 ELEX** | Kabel für TEBS E Batterieversor-gung | 449 808 020 0 | 2 m | 4-polig Code B | 4-polig Code C (IN/OUT EBS) |
| **GIO-Verteiler** | TEBS E Batteriekabel | 449 807 050 0 | 5 m | DIN-Bajonett 4-polig | 2-polig Sensorstecker |
| **GIO-Verteiler** | LIN-Verteilerkabel | 894 600 024 0 | 0,5 m | Sensorstecker | Sensorsteckdose<br>Sensorsteckdose |
| **Subsystem ELEX** | Kabel für SmartBoard | 449 906 060 0 | 6 m | ELEX 8-polig Code C | 7-polig DIN-Bajonett |
| **Subsystem ELEX** | Kabel für Telematik | 449 907 010 0<br>449 907 120 0 | 1 m<br>12 m | ELEX 8-polig Code C | 6-polig |
| **GIO12** | Universalkabel | 449 908 060 0 | 6 m | ELEX 8-polig Code C | Offen |
| **Subsystem ELEX** | Kabel für Bedieneinheit | 449 602 060 0 | 6 m | ELEX 8-polig Code C | Steckdose ECAS-Bedieneinheit |
| **Subsystem ELEX** | Kabel für Bedienbox | 449 603 060 0 | 6 m | ELEX 8-polig Code C | 7-polig DIN-Bajonett |
| **GIO** | Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung | 449 439 030 0 | 3 m | 4-polig Code B | 4-polig DIN-Bajonett |

## 10.4 Merkmale der GIO-Funktionen

| | Standard-Modulator 480 102 03. 0 | Premium-Modulator 480 102 06. 0 | Multi-Voltage Modulator 480 102 080 0 |
|---|---|---|---|
| ABS-System (maximale Konfiguration) | 2S/2M | 4S/3M | 4S/2M |
| Roll Stability Support (RSS) | ✔ | ✔ | ✔ |
| Stopplichtversorgung (24N) | ✔ | ✔ | ✔ |
| GIO-Steckplätze | GIO 1-4 | GIO 1-7 | GIO 1-7 |
| Anzahl der GIO-Endstufen | 4 | 10 | 10 |
| Anzahl der Analogeingänge | 2 | 2 | 2 |
| EBS-/ABS-Relaisventil | | ✔ | |
| CAN 5 V Anschluss für Subsystems (IVTM, Telematik, SmartBoard) | 1 | 2 | 2 |
| TCE-Anschluss für Beleuchtungssteuerung und Rampenanfahrhilfe | ✔ | ✔ | |
| ECAS-Bedienbox / ECAS-Bedieneinheit / Bedienung über Schalter | | ✔ | |
| Zugsteuerung ECAS | | ✔ | |
| IVTM | ✔ | ✔ | ✔ |
| SmartBoard | ✔ | ✔ | ✔ |

| GIO-Funktionen | Maximal 4 GIO-Funktionen auf 4 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen |
|---|---|---|---|
| Liftachse 1 (mit Liftachs- oder ECAS-Ventil) | nur Liftachsventil | ✔ | |
| Liftachse 2 (mit Liftachs- oder ECAS-Ventil) | nur Liftachsventil | ✔ | |
| ISS 1 (z. B. RTR-Ventil) | ✔ | ✔ | |
| ISS 2 (z. B. Lenkachssperrung) | ✔ | ✔ | |
| Anfahrhilfe | ✔ | ✔ | |
| Zwangssenken der Liftachse(n), manueller Eingriff durch den Fahrer | ✔ | ✔ | |
| Rangierhilfe | | ✔ | |
| Automatische Stützlastreduzierung | | ✔ | |
| Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) | ✔ | ✔ | ✔ |

| GIO-Funktionen | Maximal 4 GIO-Funktionen auf 4 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen |
|---|---|---|---|
| Frei konfigurierbare Digitalfunktion mit Ausgang | ✔ | ✔ | |
| Frei konfigurierbare Analogfunktion mit Ausgang | ✔ | ✔ | |
| Anschluss „Straßenfertigerbremse“ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Anschluss „Externer Achslastsensor“ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Anschluss „Externer Solldrucksensor“ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Anschluss „ECAS 1-Punkt-Regelung“ | | ✔ | |
| Anschluss „Entladeniveauschalter“ | | ✔ | |
| Anschluss „Sensor Mechanische Federung“ | | ✔ | ✔ |
| **Ab TEBS E1** | | | |
| Kippwarnung | ✔ | ✔ | ✔ |
| Lenkachssperrung | ✔ | ✔ | |
| Entspannungsfunktion | ✔ | ✔ | ✔ |
| Bremslösefunktion | ✔ | ✔ | ✔ |
| Normalniveau II | | ✔ | |
| Anfahrhilfe „Gelände“ | ✔ | ✔ | |
| Bremslösefunktion | ✔ | ✔ | ✔ |
| Näherungsschalter für Straßenfertigerbremse | | ✔ | |
| Entladeniveau als Fahrniveau IV nutzbar | | ✔ | |
| **Ab TEBS E1.5** | | | |
| Immobilizer - Wegfahrsperre | | ✔ | |
| **Ab TEBS E2** | | | |
| Liftachssteuerung mit LACV-IC | | ✔ | ✔ |
| Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung | | ✔ | ✔ |
| Ausschalten von ECAS | | ✔ | ✔ |
| Grüne Warnlampe | | ✔ | ✔ |
| Deaktivierung der automatischen Niveauregelung | | ✔ | ✔ |
| Trailer Extending Control | | ✔ | ✔ |
| Gabelstaplerregelung | | ✔ | ✔ |

| GIO-Funktionen | Maximal 4 GIO-Funktionen auf 4 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen | Maximal 13 GIO-Funktionen auf 7 Steckplätzen |
|---|---|---|---|
| Zusatzbremslicht (Emergency Brake Light) | | ✔ | ✔ |
| **ELEX** | | | |
| TailGUARD*light* | | ✔ | ✔ |
| TailGUARD | | ✔ | ✔ |
| TailGUARD*MAX* | | ✔ | ✔ |
| TailGUARD$^{Roof}$ | | ✔ | ✔ |
| Verbindung zu ISO 12098 | | | ✔ |
| ECAS 2-Punkt Regelung | | ✔ | ✔ |
| Anschlusserweiterungen | | ✔ | ✔ |
| Batterieversorgung und Batterieladung | | ✔ | ✔ |

## 10.5 GIO-Schemata

**GIO-Schemata**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Schaltplan* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf *Eigenschaft => Verwendung => Trailer EBS E*.

### GIO-Anschlüsse bzw. Funktionen

| **Abkürzungen** | | |
|---|---|---|
| SA Sattelanhänger | ZA Zentralachsanhänger | DA Deichselanhänger |

| | **841 802 ... 0** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Abwandlungen (siehe Anhänge)** | **150** | **151** | **152** | **153** | **154** | **155** | **156** |
| **Fahrzeuge** | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA | DA | SA ZA | DA |
| **Bezeichnung** | Stan-dard | 2 Liftachsen Restdruckhal-tung an Liftachse 1 | Externer Solldruck-sensor | Mechani-sche Fede-rung | Mechani-sche Fede-rung | Standard mit 2 Lift-achsen | Stan-dard |
| **Funktionen** | | | | | | | |
| Entladeniveauschalter | | | | | | | |
| Wegsensor | | | | X | X | | |
| ECAS Heben & Senken mit Lift-achse | | | | | | | |
| ECAS Heben & Senken | | | | | | | |
| Straßenfertigerbremse | | | | | | | |
| BVA - Bremsbelagverschleißanzeige | X | | | X | X | X | X |
| Zwangssenken | X | | | | | X | |
| Anfahrhilfe mit Restdruck | | X | X | | | | |
| Anfahrhilfe | X | | | | | X | |
| 2-kreisiges LACV | | | | | | | |
| 1-kreisiges LACV | X | X | X | | | X | |
| ISS | X | X | X | | | X | X |
| Externer Drucksensor für Achslast Vorderachse RSS | | | | | | | X |
| Externer Solldrucksensor | | | X | | | | |

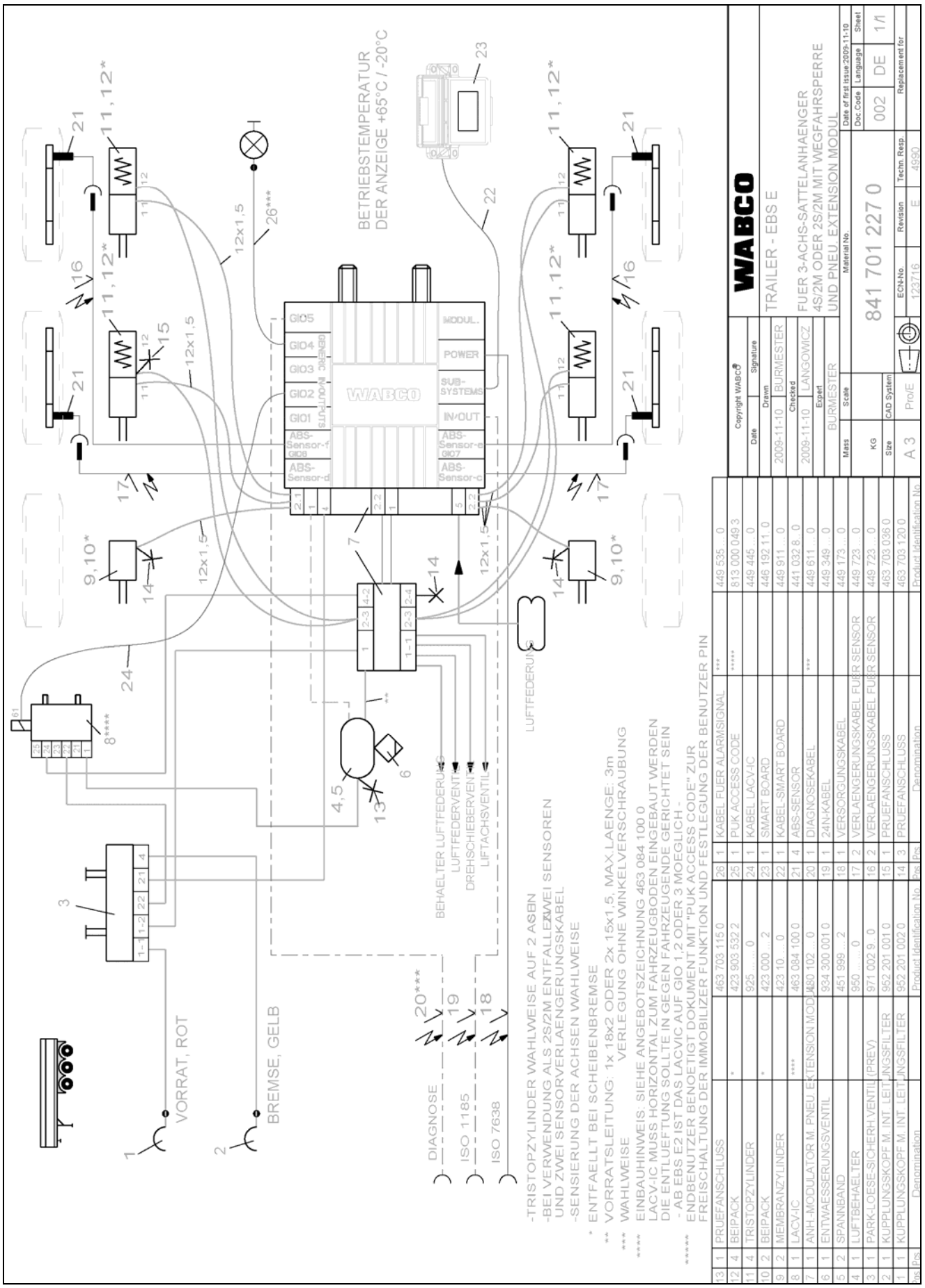
| | 841 802 ... 0 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Abwandlungen (siehe Anhänge)** | **157** | **158** | **159** | **190** | **191** | **192** | **194** | **195** |
| | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA | SA ZA |
| **Bezeichnung** | ECAS 1-Punkt mit zwei 1-kreisigen LACV | ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigem LACV und 2-kreisigem ECAS-Block | TASC (RTR-Funktion) | ECAS 1-Punkt mit 2-kreisigem ECAS-Block | ECAS mit 1-kreisigem LACV und Rest-druckhal-tung | ECAS mit 1-kreisigem LACV | ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigen LACV und 2-kreisigem ECAS-Block | ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigen LACV und 2-kreisigem ECAS-Block |
| **Funktionen** | | | | | | | | |
| Entladeniveauschalter | X | X | | X | X | X | X | X |
| Wegsensor(en) (LS) | X | X | | X | X | X | X | X |
| ECAS heben & senken mit Liftachse | | X | | X | | | X | X |
| ECAS heben & senken | X | | | | X | | | |
| Straßenfertigerbremse | X | X | | X | X | X | X | X |
| BVA - Bremsbelagverschleißanzeige | X | X | | X | X | X | X | X |
| Zwangssenken | | X | | | | | | |
| Anfahrhilfe mit Restdruck | | | | | X | | | |
| Anfahrhilfe | X | X | | X | | X | X | X |
| 2-kreisiges LACV | | | | | | | | X |
| 1-kreisiges LACV | X | X | | | X | X | X | |
| ISS | | | X | | | | | |
| Externer Drucksensor für Achslast Vorderachse RSS | | | | | | | | |
| Externer Solldrucksensor | | | X | | | | | |

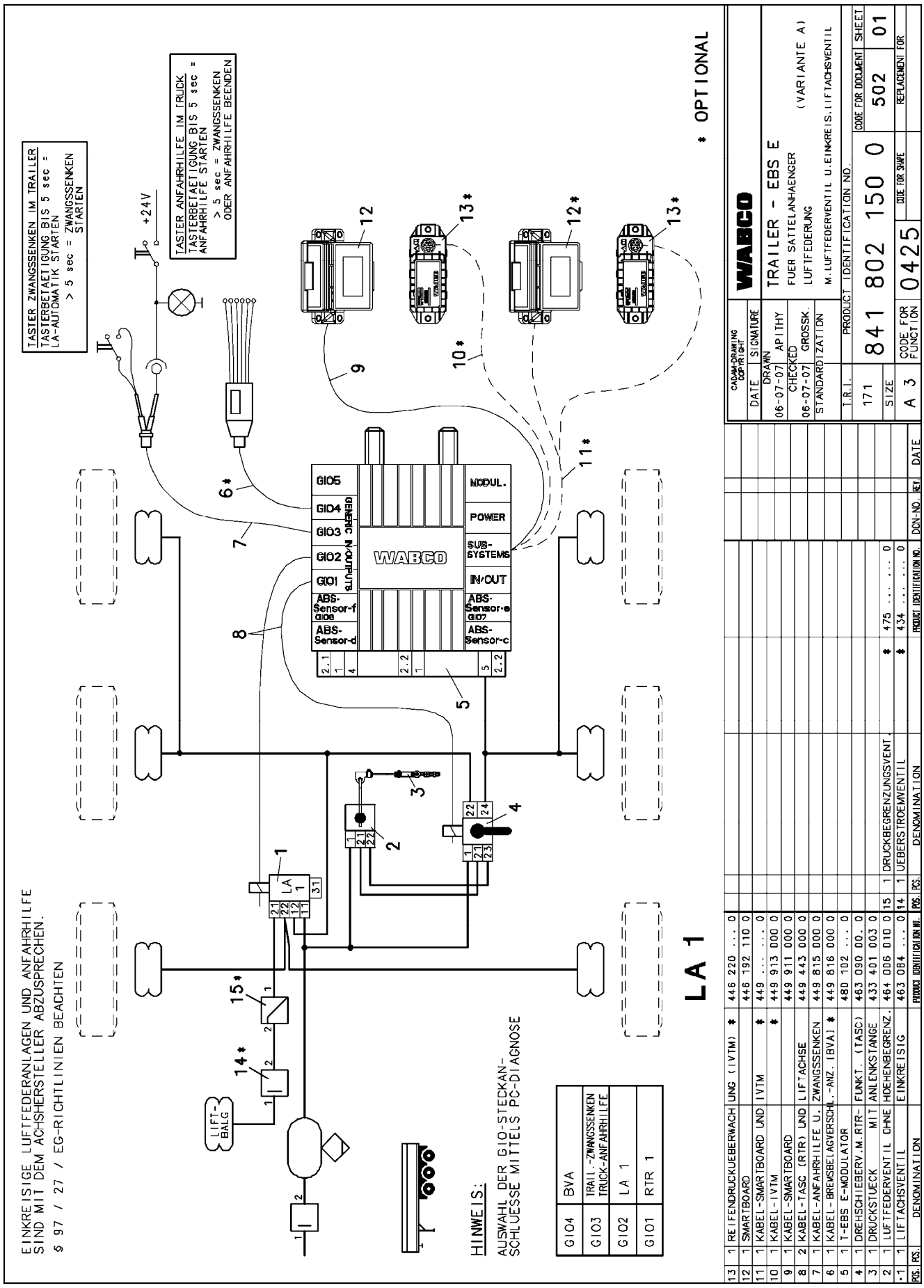
### Spezielle Schemata - Sattelanhänger

| Beschreibung | GIO1 | GIO2 | GIO3 | GIO4 | GIO5 | IN/OUT | GIO6 | GIO7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **841 701 227 0 – Immobilizer** (im Anhang) | | | | | | | | |
| LACV-IC | | X | | | | | | |
| ISO 1185 (24N) | | | | | | X | | |
| Kabel für Alarmsignal | | | | | X | | | |
| **841 802 196 0 – Tankfahrzeuge** | | | | | | | | |
| Wegsensor + Liftachse 2 | | | | X | | | | |
| ECAS 1-Punkt-Regelung, Heben und Senken | | X | | | | | | |
| 1. Achse liftbar und Anfahrhilfe | X | | X | | | | | |
| 3. Achse Schleppachse und Rangierhilfe über Taster | | | X | | | | | |
| Zwangssenken | | | | | X | | | |
| ISS1 für Entlüftung der Federspeicher bei offener Klappe des Armaturenschrankes (Interlock) | X | | | | | | | |
| Versorgung über 24 N durch die Tankelektronik beim Entladen mit ausgeschalteter Zündung (für die erforderlichen ECAS-Funktionen) | | | | | | X | | |
| **841 802 197 0 – Tankfahrzeuge** | | | | | | | | |
| Wegsensor | | | | X | | | | |
| Liftachse 1 | | | X | | | | | |
| ECAS 1-Punkt-Regelung, Heben und Senken | | X | | | | | | |
| 1. Achse liftbar und Anfahrhilfe | | X | | | | | | |
| 3. Achse Nachlauflenkachse | | | | | | | | |
| Zwangssenken | X | | | | | | | |
| ISS1 für Entlüftung der Federspeicher bei offener Klappe des Armaturenschranks | | | | | X | | | |
| ISS2 für die Lenkachssperre | | X | | | | | | |
| Versorgung über 24N durch die Tankelektronik beim Entladen mit ausgeschalteter Zündung (für die ECAS-Funktionen) | | | | | | X | | |
| **841 802 198 0 – Straßenfertigerbremse** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Anfahrhilfe und Schalter für Fertiger EIN/AUS | X | | | | | | | |
| ECAS 1-Punkt-Regelung, Heben und Senken | | X | | | | | | |
| ECAS 1-Punkt-Regelung, Liftachse 1 | | | X | | | | | |
| Wegsensor und Näherungsschalter als Entladeniveauschalter | | | | X | | | | |
| Liftachse 2 (LACV) | | | | | X | | | |
| **841 802 199 0 – Straßenfertigerbremse** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Anfahrhilfe und Schalter „Straßenfertigerbremse EIN/AUS“ | | | X | | | | | |
| Liftachse 1 (LACV) | X | | | | | | | |

| Beschreibung | GIO1 | GIO2 | GIO3 | GIO4 | GIO5 | IN/OUT | GIO6 | GIO7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ECAS Heben und Senken | | X | | | | | | |
| Näherungsschalter und Wegsensor | | | | X | | | | |
| Telematik | | | | | X | | | |
| BVA | | | | | | | X | |
| Liftachse 2 (LACV) | | | | | | | | X |
| **841 802 235 0 – OptiTurn™ / OptiLoad™ mit ECAS** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Drucksensor | X | | | | | | | |
| ECAS (Heben und Senken) | | X | | | | | | |
| ECAS (OptiTurn™ & OptiLoad™) – Y-Kabel – Schlepp- oder Liftachse | | | X | | | | | |
| OptiTurn™ & OptiLoad™ Schalter – Y-Kabel | | | X | | | | | |
| ECAS Wegsensor – Y-Kabel | | | | X | | | | |
| Liftachse 2 (LACV) – Y-Kabel | | | | X | | | | |
| ECAS Grüne Warnlampe | | | | | X | | | |
| **841 802 236 0 – OptiTurn™ / OptiLoad™ mit ECAS** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Drucksensor | X | | | | | | | |
| ECAS Heben und Senken | | X | | | | | | |
| LACV-IC (OptiTurn™ & OptiLoad™) – Y-Kabel | | | X | | | | | |
| OptiTurn™ & OptiLoad™ Schalter – Y-Kabel | | | X | | | | | |
| ECAS-Wegsensor – Y-Kabel | | | | X | | | | |
| Liftachse 2 (LACV) – Y-Kabel | | | | X | | | | |
| ECAS Grüne Warnlampe | | | | | X | | | |
| **841 802 240 0 / 841 802 241 0 – OptiTurn™ / OptiLoad™ mit konventioneller Luftfederung** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Drucksensor | X | | | | | | | |
| LACV-IC (OptiTurn™ & OptiLoad™) – Y-Kabel | | X | | | | | | |
| OptiTurn™ & OptiLoad™ Schalter – Y-Kabel | | X | | | | | | |
| **841 802 250 0 – ECAS 2-Punkt-Regelung mit Batterie und Schleppachssteuerung** (im Anhang)<br>**841 802 280 0 – TailGUARD*light*** (im Anhang)<br>**841 802 281 0 – TailGUARD** (im Anhang)<br>**841 802 282 0 – TailGUARDMAX** (im Anhang) | | | | | | | | |
| **841 802 283 0 – TailGUARD[Koor]** | | | | | | | | |
| **841 802 290 0 – Trailer Extending Control für Deichselfahrzeuge oder teleskopierbare Fahrzeuge** (im Anhang) | | | | | | | | |
| 2. Drucksensor für RSS | | | X | | | | | |

| Beschreibung | GIO1 | GIO2 | GIO3 | GIO4 | GIO5 | IN/OUT | GIO6 | GIO7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Drehschieberventil oder TASC | | X | | | | | | |
| 2. Drehschieberventil oder TASC | X | | | | | | | |
| Schalter für Trailer Extending Control | | | | X | | | | |
| BVA | | | | | X | | | |
| **841 802 291 0 – Notfallbremslicht-Funktion** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Drehschieberventil oder TASC | X | | | | | | | |
| Liftachse | | X | | | | | | |
| Taster „Zwangssenken / Anfahrhilfe“ | | | X | | | | | |
| BVA | | | | X | | | | |
| Bremslichtansteuerung | | | | | X | | | |
| **841 802 292 0 – Gabelstaplerregelung** (im Anhang) | | | | | | | | |
| Drehschieberventil oder TASC | X | | | | | | | |
| Liftachse | | X | | | | | | |
| Taster „Zwangssenken“ | | | X | | | | | |
| BVA | | | | X | | | | |
| Nährungsschalter für Gabelstaplerregelung | | | | | X | | | |


BETRIEBSTEMPERATUR
DER ANZEIGE +65°C / -20°C
WABCO
MODUL.
POWER
SUB-SYSTEMS
IN/OUT
ABS-Sensor-c
ABS-Sensor-d
ABS-Sensor-e
ABS-Sensor-f
GIO1
GIO2
GIO3
GIO4
GIO5
GIO7
GIO8
VORRAT, ROT
BREMSE, GELB
DIAGNOSE
ISO 1185
ISO 7638
BEHAELTER LUFTFEDERUNG
LUFTFEDERVENTIL
DREHSCHIEBERVENTIL
LIFTACHSVENTIL
LUFTFEDERUNG
-TRISTOPZYLINDER WAHLWEISE AUF 2 ACHSEN
-BEI VERWENDUNG ALS 2S/2M ENTFALLEN ZWEI SENSOREN
UND ZWEI SENSORVERLAENGERUNGSKABEL
-SENSIERUNG DER ACHSEN WAHLWEISE
* ENTFAELLT BEI SCHEIBENBREMSE
** VORRATSLEITUNG: 1x 18x2 ODER 2x 15x1.5, MAX.LAENGE: 3m
*** WAHLWEISE VERLEGUNG OHNE WINKELVERSCHRAUBUNG
**** EINBAUHINWEIS: SIEHE ANGEBOTSZEICHNUNG 463 084 100 0
LACV-IC MUSS HORIZONTAL ZUM FAHRZEUGBODEN EINGEBAUT WERDEN
DIE ENTLUEFTUNG SOLLTE IN GEGEN FAHRZEUGENDE GERICHTET SEIN
- AB EBS E2 IST DAS LACVIC AUF GIO 1,2 ODER 3 MOEGLICH -
***** ENDBENUTZER BENOETIGT DOKUMENT MIT "PUK ACCESS CODE" ZUR
FREISCHALTUNG DER IMMOBILIZER FUNKTION UND FESTLEGUNG DER BENUTZER PIN
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER 3-ACHS-SATTELANHAENGER
4S/2M ODER 2S/2M MIT WEGFAHRSPERRE
UND PNEU. EXTENSION MODUL
841 701 227 0
Material No.
Scale
Mass
KG
CAD System
Size
A 3
Pro/E
Date of first issue 2009-11-10
Doc.Code 002
Language DE
Sheet 1/1
ECN-No. 173716
Revision E
Techn. Resp 4990
Replacement for
Copyright WABCO
Date
Signature
Drawn
2009-11-10 BURMESTER
Checked
2009-11-10 LANGOWICZ
Expert
BURMESTER
Pos | Denomination | Product identification No. | Pos | Denomination | Product identification No.
13 1 PRUEFANSCHLUSS 463 703 115 0 26 1 KABEL FUER ALARMSIGNAL *** 449 535 ... 0
12 4 BEIPACK * 423 903 532 2 25 1 PUK ACCESS CODE ***** 813 000 049 3
11 4 TRISTOPZYLINDER * 925 ..... 0 24 1 KABEL LACVIC ***** 449 445 ... 0
10 2 BEIPACK * 423 000 ... 2 23 1 SMART BOARD 446 192 11 0
9 2 MEMBRANZYLINDER * 423 10 ... 0 22 1 KABEL-SMART BOARD 449 911 ... 0
8 1 LACV-IC **** 463 084 100 0 21 4 ABS-SENSOR 441 032 8 ... 0
7 1 ANH.-MODULATOR M. PNEU EXTENSION MOD 480 102 ... 0 20 1 DIAGNOSEKABEL *** 449 611 ... 0
6 1 ENTWAESSERUNGSVENTIL 934 300 001 0 19 1 24N-KABEL 449 349 ... 0
5 2 SPANNBAND 451 999 ... 2 18 1 VERSORGUNGSKABEL 449 173 ... 0
4 1 LUFTBEHAELTER 960 ..... 0 17 2 VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR 449 723 ... 0
3 1 PARK-LOESE-SICHERH.VENTIL (PREV) 971 002 9 ... 0 16 2 VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR 449 723 ... 0
2 1 KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER 952 201 001 0 15 1 PRUEFANSCHLUSS 463 703 036 0
1 1 KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER 952 201 002 0 14 3 PRUEFANSCHLUSS 463 703 120 0




| POS. | PCS. | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|
| 13 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACH UNG (IVTM) * | 446 220 ... 0 |
| 12 | 1 | SMARTBOARD | 446 192 110 0 |
| 11 | 1 | KABEL-SMARTBOARD UND IVTM * | 449 ... ... 0 |
| 10 | 1 | KABEL-IVTM * | 449 913 000 0 |
| 9 | 1 | KABEL-SMARTBOARD | 449 911 000 0 |
| 8 | 2 | KABEL-TASC (RTR) UND LIFTACHSE | 449 443 000 0 |
| 7 | 1 | KABEL-ANFAHRHILFE U. ZWANGSSENKEN | 449 815 000 0 |
| 6 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) * | 449 816 000 0 |
| 5 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 |
| 4 | 1 | DREHSCHIEBERV.M.RTR- FUNKT. (TASC) | 463 090 00. 0 |
| 3 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 |
| 2 | 1 | LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ. | 464 006 010 0 |
| 1 | 1 | LIFTACHSVENTIL EINKREISIG | 463 084 ... 0 |

| POS. | PCS. | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|
| 15 | 1 | DRUCKBEGRENZUNGSVENT. * | 475 ... ... 0 |
| 14 | 1 | UEBERSTROEMVENTIL * | 434 ... ... 0 |

| DRAWING NO. | REV. | DATE |
|---|---|---|
| | | |

CADAM-DRAWING COPYRIGHT

| DATE | SIGNATURE |
|---|---|
| DRAWN 06-07-07 | APITHY |
| CHECKED 06-07-07 | GROSSK. |
| STANDARDIZATION | |

T.R.I. 171

SIZE A 3

CODE FOR FUNCTION

DOC FOR SHAPE

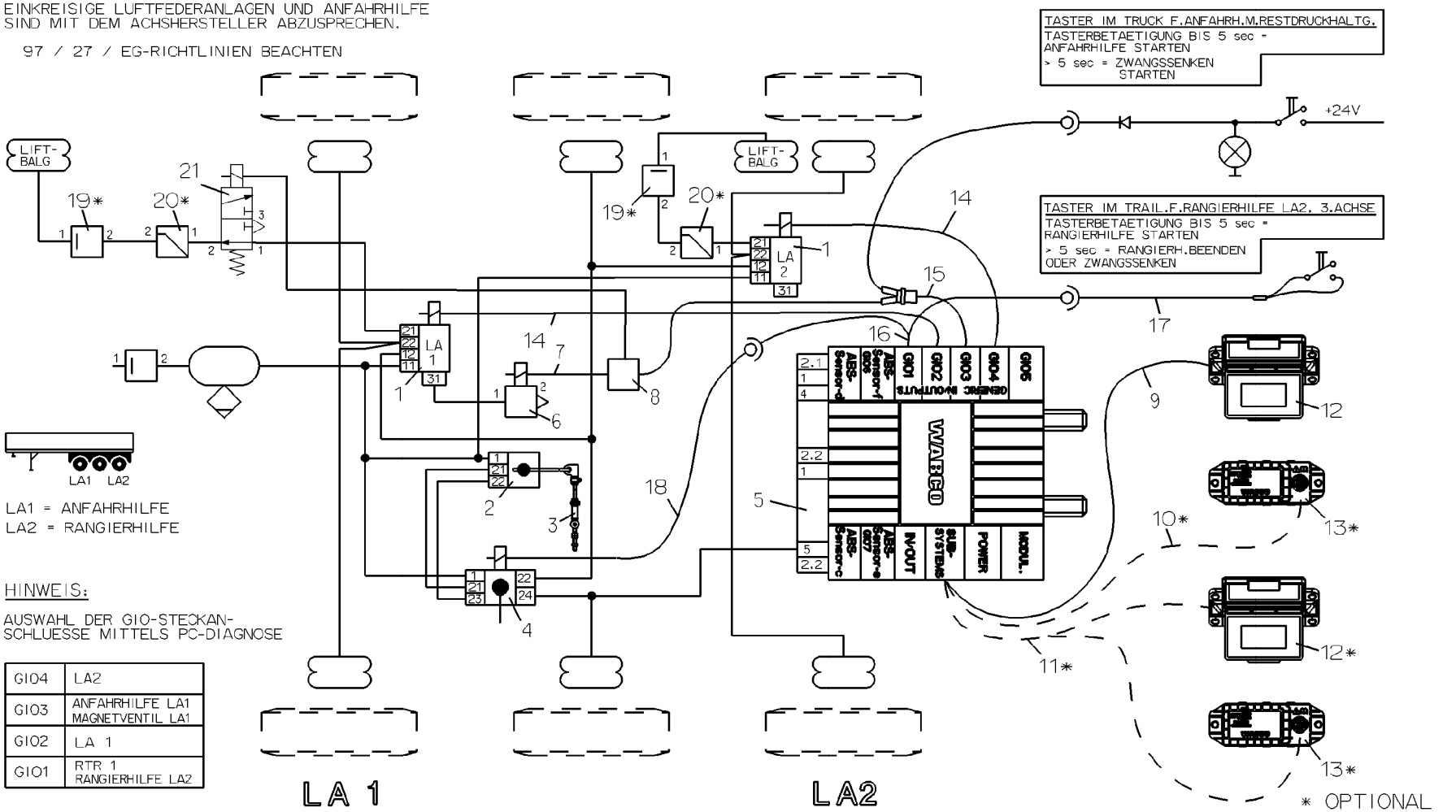
CODE FOR DOCUMENT

SHEET

REPLACEMENT FOR

EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.

97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN




| pos. | Pcs. | Denomination | | Product Indentification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Indentification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | SMARTBOARD | | 446 192 110 0 | | | | | |
| 11 | 1 | KABEL-SMARTBOARD UND IVTM | * | 449 ... ... 0 | | | | | |
| 10 | 1 | KABEL-IVTM | * | 449 913 000 0 | | | | | |
| 9 | 1 | KABEL-SMARTBOARD | | 449 911 000 0 | 21 | 1 | 3/2 MAGNETVENTIL | | 472 173 226 0 |
| 8 | 1 | VERTEILERBOX | | | 20 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * | 475 ... ... 0 |
| 7 | 1 | KABEL-MAGNETVENTIL | | 449 515 000 0 | 19 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * | 434 ... ... 0 |
| 6 | 1 | MAGNETVENTIL | | 472 175 426 0 | 18 | 1 | KABEL-T-EBS D | 3-POLIG | 449 752 000 0 |
| 5 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 17 | 1 | KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL | | 449 762 000 0 |
| 4 | 1 | DREHSCHIEBERV.M.RTR-FUNKT. | (TASC) | 463 090 00. 0 | 16 | 1 | Y-KABEL | | 449 629 000 0 |
| 3 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | | 433 401 003 0 | 15 | 1 | KABEL ANFAHRHILFE U. ZWANGSSENKEN | | 449 815 000 0 |
| 2 | 1 | LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ. | | 464 006 010 0 | 14 | 2 | KABEL-TASC (RTR) UND LIFTACHSE | | 449 443 000 0 |
| 1 | 2 | LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG | 463 084 ... 0 | 13 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) | * | 446 220 ... 0 |

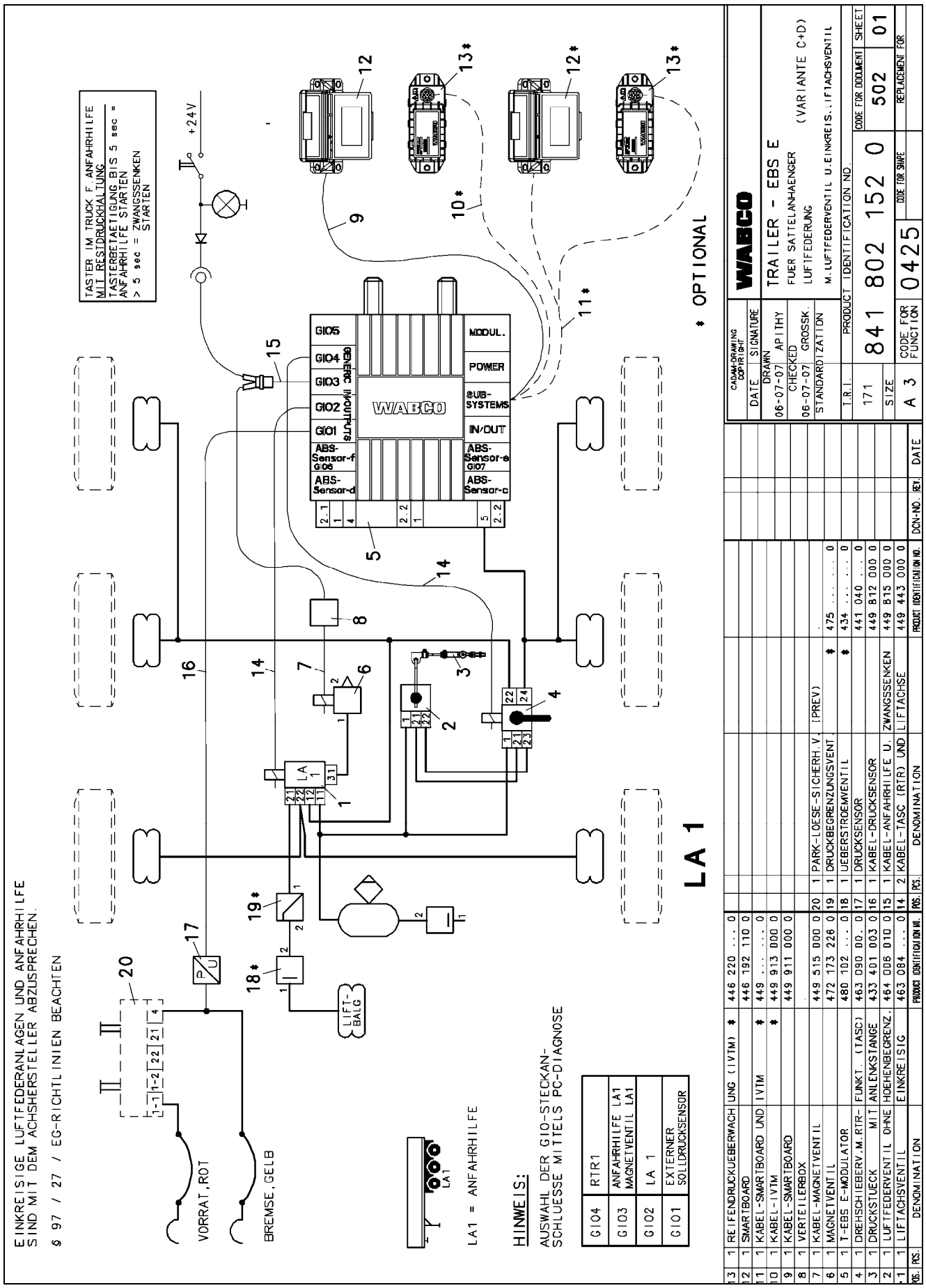
Copyright WABCO®

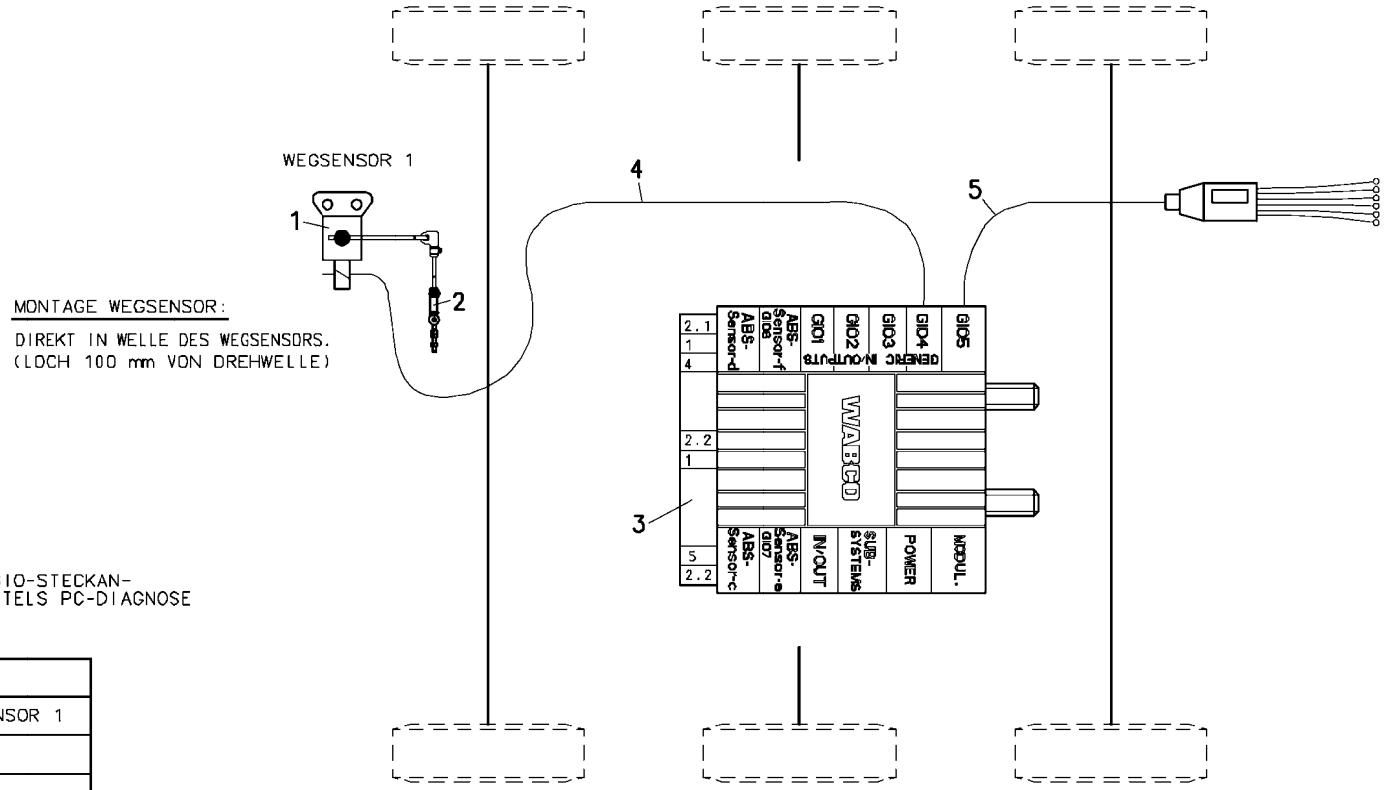
| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 06-07-07 | APITHY |
| Checked | |
| 06-07-07 | GROSSKURTH |
| Expert | |
| BURMESTER | |

WABCO

TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER
LUFTFEDERUNG (VARIANTE B)
M. LUFTFEDERVENTIL U. EINKREIS. LIFTACHSVENTIL

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 06-07-07 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 802 151 0 | Doc.Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1 |
| Size: A 3 | CAD System: Pro/E | ECN-No.: 115670 | Revision: B | Techn. Resp.: 4990 | Replacement for |


EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.
§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN
TASTER IM TRUCK F. ANFAHRHILFE
MIT RESTDRUCKHALTUNG
TASTERBETAETIGUNG BIS 5 sec =
ANFAHRHILFE STARTEN
> 5 sec = ZWANGSSENKEN
STARTEN
+24V
VORRAT, ROT
BREMSE, GELB
LA1 = ANFAHRHILFE
HINWEIS:
AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE
GIO4 RTR1
GIO3 ANFAHRHILFE LA1 MAGNETVENTIL LA1
GIO2 LA 1
GIO1 EXTERNER SOLLDRUCKSENSOR
GIO5
GIO4
GIO3
GIO2
GIO1
GENERIC IN/OUTPUTS
ABS-Sensor-f GIO6
ABS-Sensor-d
MODUL.
POWER
SUB-SYSTEMS
IN/OUT
ABS-Sensor-e GIO7
ABS-Sensor-c
WABCO
LA 1
* OPTIONAL
CADAM-DRAWING COPYRIGHT
DATE SIGNATURE
DRAWN 06-07-07 APITHY
CHECKED 06-07-07 GROSSK.
STANDARDIZATION
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER (VARIANTE C+D)
LUFTFEDERUNG
M. LUFTFEDERVENTIL U. EINKREIS. LIFTACHSVENTIL
T.R.I.
PRODUCT IDENTIFICATION NO.
841 802 152 0
SIZE A 3
CODE FOR FUNCTION 0425
CODE FOR SHAPE
CODE FOR DOCUMENT 502
SHEET 01
REPLACEMENT FOR
DCN-NO. REV. DATE
PROJECT IDENTIFICATION NO.
POS. DENOMINATION
13 1 REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) * 446 220 ... 0
12 1 SMARTBOARD 446 192 110 0
11 1 KABEL-SMARTBOARD UND IVTM * 449 ... ... 0
10 1 KABEL-IVTM * 449 913 000 0
9 1 KABEL-SMARTBOARD 449 911 000 0
8 1 VERTEILERBOX
7 1 KABEL-MAGNETVENTIL 449 515 000 0
6 1 MAGNETVENTIL 472 173 226 0
5 1 T-EBS E-MODULATOR 480 102 ... 0
4 1 DREHSCHIEBERV. M. RTR-FUNKT. (TASC) 463 090 00. 0
3 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE 433 401 003 0
2 1 LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ. 464 006 010 0
1 1 LIFTACHSVENTIL EINKREISIG 463 084 ... 0
20 1 PARK-LOESE-SICHERH.V. (PREV)
19 1 DRUCKBEGRENZUNGSVENT. * 475 ... ... 0
18 1 UEBERSTROEMVENTIL * 434 ... ... 0
17 1 DRUCKSENSOR 441 040 ... 0
16 1 KABEL-DRUCKSENSOR 449 812 000 0
15 1 KABEL-ANFAHRHILFE U. ZWANGSSENKEN 449 815 000 0
14 2 KABEL-TASC (RTR) UND LIFTACHSE 449 443 000 0
LIFT-BALG




| | |
|---|---|
| GIO5 | BVA |
| GIO4 | WEGSENSOR 1 |
| GIO3 | — |
| GIO2 | — |
| GIO1 | — |

| POS. | PCS. | DENOMINATION | | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHLEISS-ANZ. (BVA) | | 449 816 000 0 |
| 4 | 1 | KABEL-WEGSENSOR | | 449 811 000 0 |
| 3 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 |
| 2 | 1 | DRUCKSTUECK MIT | ANLENKSTANGE | 441 050 71. 2 |
| ·1 | 1 | WEGSENSOR 1 | | 441 050 100 0 · |

| DCN-NO. | REV. | DATE |
|---|---|---|
| 111998 | A | 07-01-05 |

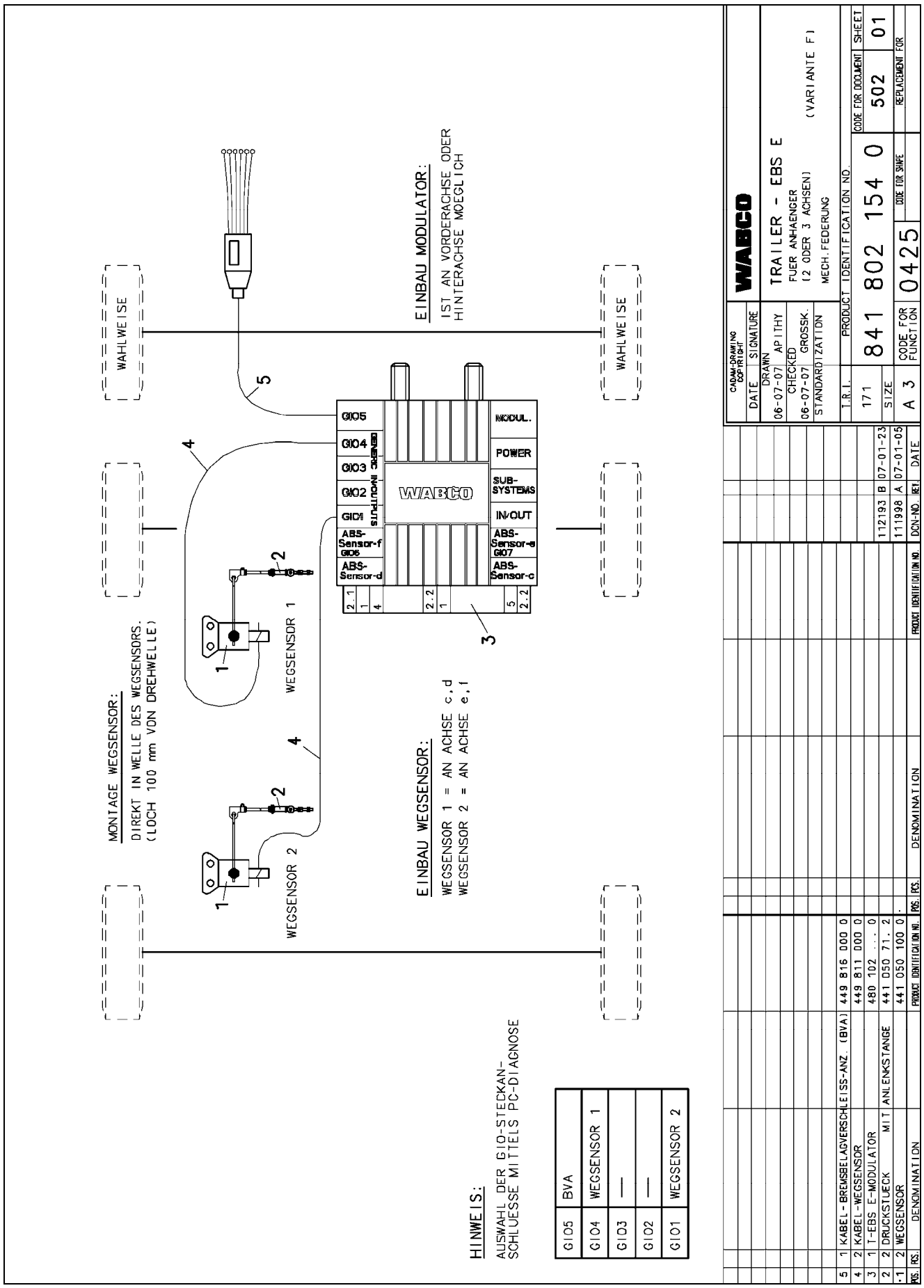
CADAM-DRAWING COPYRIGHT

| | DATE | SIGNATURE |
|---|---|---|
| DRAWN | 06-07-07 | APITHY |
| CHECKED | 06-07-07 | GROSSK. |
| STANDARDIZATION | | |

WABCO

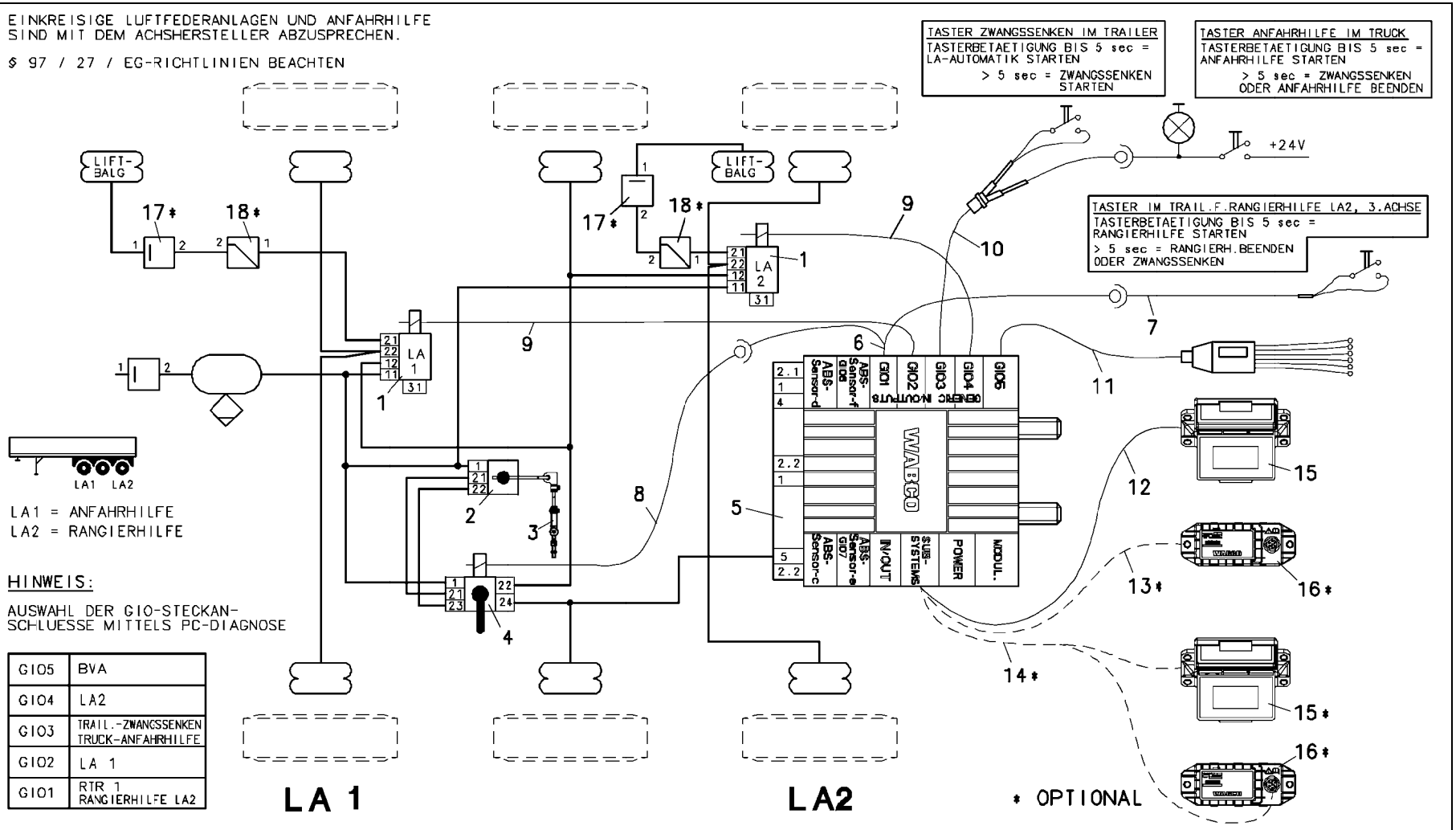
TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER (VARIANTE E)
MECH. FEDERUNG

| T.R.I. | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | CODE FOR DOCUMENT | SHEET |
|---|---|---|---|
| 171 | 841 802 153 0 | 502 | 01 |
| SIZE A 3 | CODE FOR FUNCTION 0425 | CODE FOR SHAPE | REPLACEMENT FOR |


MONTAGE WEGSENSOR:
DIREKT IN WELLE DES WEGSENSORS.
(LOCH 100 mm VON DREHWELLE)
WEGSENSOR 1
WEGSENSOR 2
EINBAU WEGSENSOR:
WEGSENSOR 1 = AN ACHSE c,d
WEGSENSOR 2 = AN ACHSE e,f
EINBAU MODULATOR:
IST AN VORDERACHSE ODER
HINTERACHSE MOEGLICH
WAHLWEISE
WAHLWEISE
GIO5
GIO4
GIO3
GIO2
GIO1
MODUL.
POWER
SUB-SYSTEMS
IN/OUT
ABS-Sensor-a GIO7
ABS-Sensor-c
ABS-Sensor-f GIO6
ABS-Sensor-d
WABCO
HINWEIS:
AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE
GIO5 BVA
GIO4 WEGSENSOR 1
GIO3 —
GIO2 —
GIO1 WEGSENSOR 2
CADAM-DRAWING COPYRIGHT
DATE SIGNATURE
DRAWN 06-07-07 APITHY
CHECKED 06-07-07 GROSSK.
STANDARDIZATION
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER ANHAENGER
(2 ODER 3 ACHSEN)
MECH. FEDERUNG
(VARIANTE F)
T.R.I.
PRODUCT IDENTIFICATION NO.
171 841 802 154 0
CODE FOR DOCUMENT 502
SHEET 01
SIZE A 3
CODE FOR FUNCTION 0425
CODE FOR SHAPE
REPLACEMENT FOR
5 1 KABEL-BREMSBELAGVERSCHLEISS-ANZ. (BVA) 449 816 000 0
4 2 KABEL-WEGSENSOR 449 811 000 0
3 1 T-EBS E-MODULATOR 480 102 ... 0
2 2 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE 441 050 71. 2
·1 2 WEGSENSOR 441 050 100 0
POS. POS. DENOMINATION PRODUCT IDENTIFICATION NO. POS. POS. DENOMINATION
112193 B 07-01-23
111998 A 07-01-05
DCN-NO. IND. DATE
PRODUCT IDENTIFICATION NO.

EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.

$ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN




HINWEIS:

AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE

| | |
|---|---|
| GIO5 | BVA |
| GIO4 | LA2 |
| GIO3 | TRAIL.-ZWANGSSENKEN<br>TRUCK-ANFAHRHILFE |
| GIO2 | LA 1 |
| GIO1 | RTR 1<br>RANGIERHILFE LA2 |

| POS. | PCS. | DENOMINATION | | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | POS. | PCS. | DENOMINATION | | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | DCN-NO. | REV. | DATE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | KABEL-IVTM | * | 449 913 000 0 | | | | | | | | |
| 12 | 1 | KABEL-SMART BOARD | | 449 911 000 0 | | | | | | | | |
| 11 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) | | 449 816 000 0 | | | | | | | | |
| 10 | 1 | KABEL-ANFAHRHILFE U. | ZWANGSSENKEN | 449 815 000 0 | | | | | | | | |
| 9 | 2 | KABEL-TASC (RTR) UND | LIFTACHSE | 449 443 000 0 | | | | | | | | |
| 8 | 1 | KABEL-T-EBS D | 3-POLIG | 449 752 000 0 | | | | | | | | |
| 7 | 1 | KABEL-RTR1 ZUM Y-KAB | EL | 449 762 000 0 | | | | | | | | |
| 6 | 1 | Y-KABEL | | 449 629 000 0 | | | | | | | | |
| 5 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 18 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENT. | * | 475 ... ... 0 | | | |
| 4 | 1 | DREHSCHIEBERV.M.RTR- | FUNKT. (TASC) | 463 090 00. 0 | 17 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * | 434 ... ... 0 | | | |
| 3 | 1 | DRUCKSTUECK MIT | ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 16 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACH | UNG (IVTM) * | 446 220 ... 0 | | | |
| 2 | 1 | LUFTFEDERVENTIL OHNE | HOEHENBEGRENZ. | 464 006 010 0 | 15 | 1 | SMART BOARD | * | 446 192 110 0 | | | |
| 1 | 2 | LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG | 463 084 ... 0 | 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD U. | IVTM * | 449 ... ... 0 | | | |

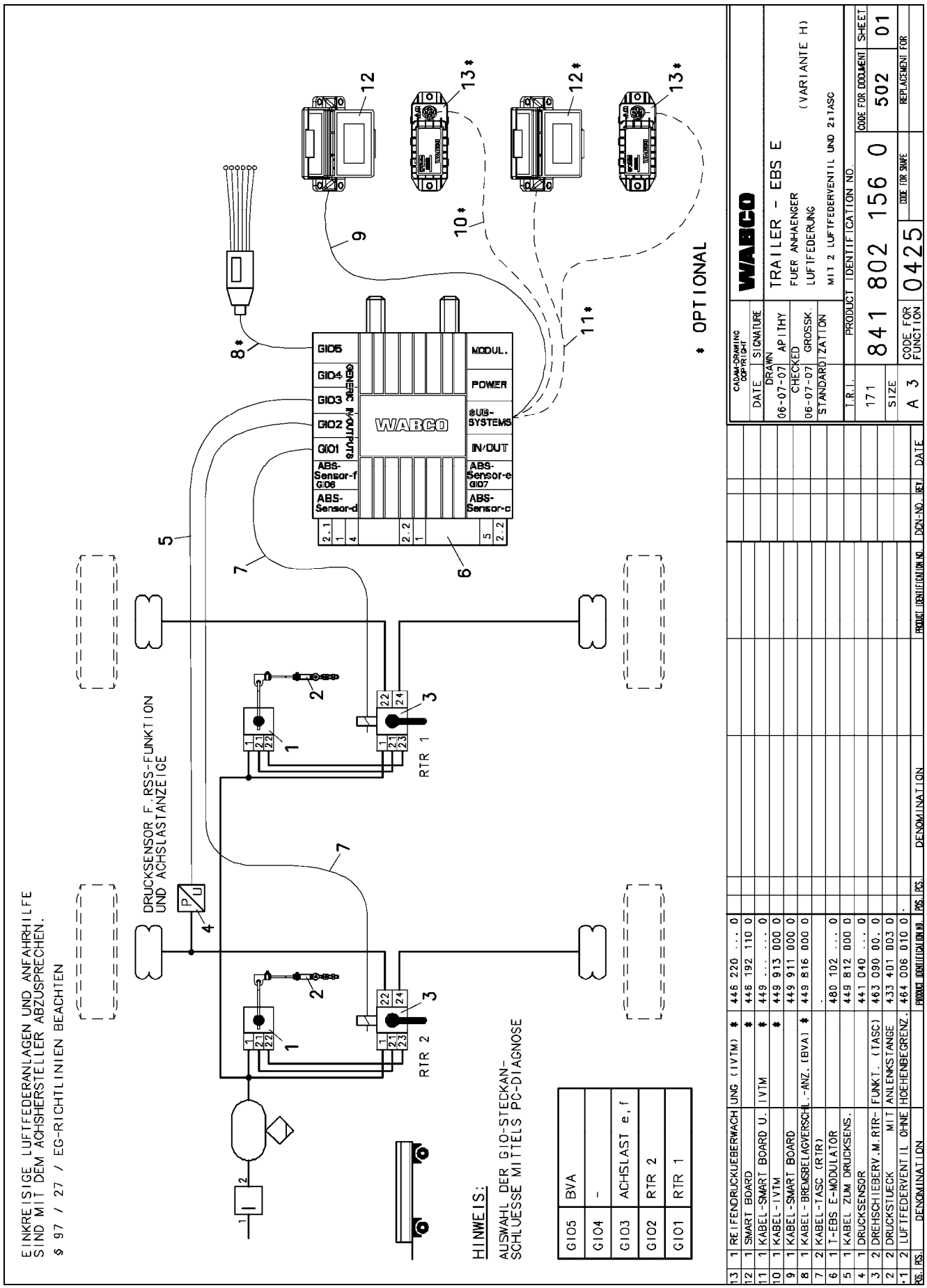
CADAM-DRAWING COPYRIGHT

| DATE | SIGNATURE |
|---|---|
| DRAWN 06-07-07 | APITHY |
| CHECKED 06-07-07 | GROSSK. |
| STANDARDIZATION | |

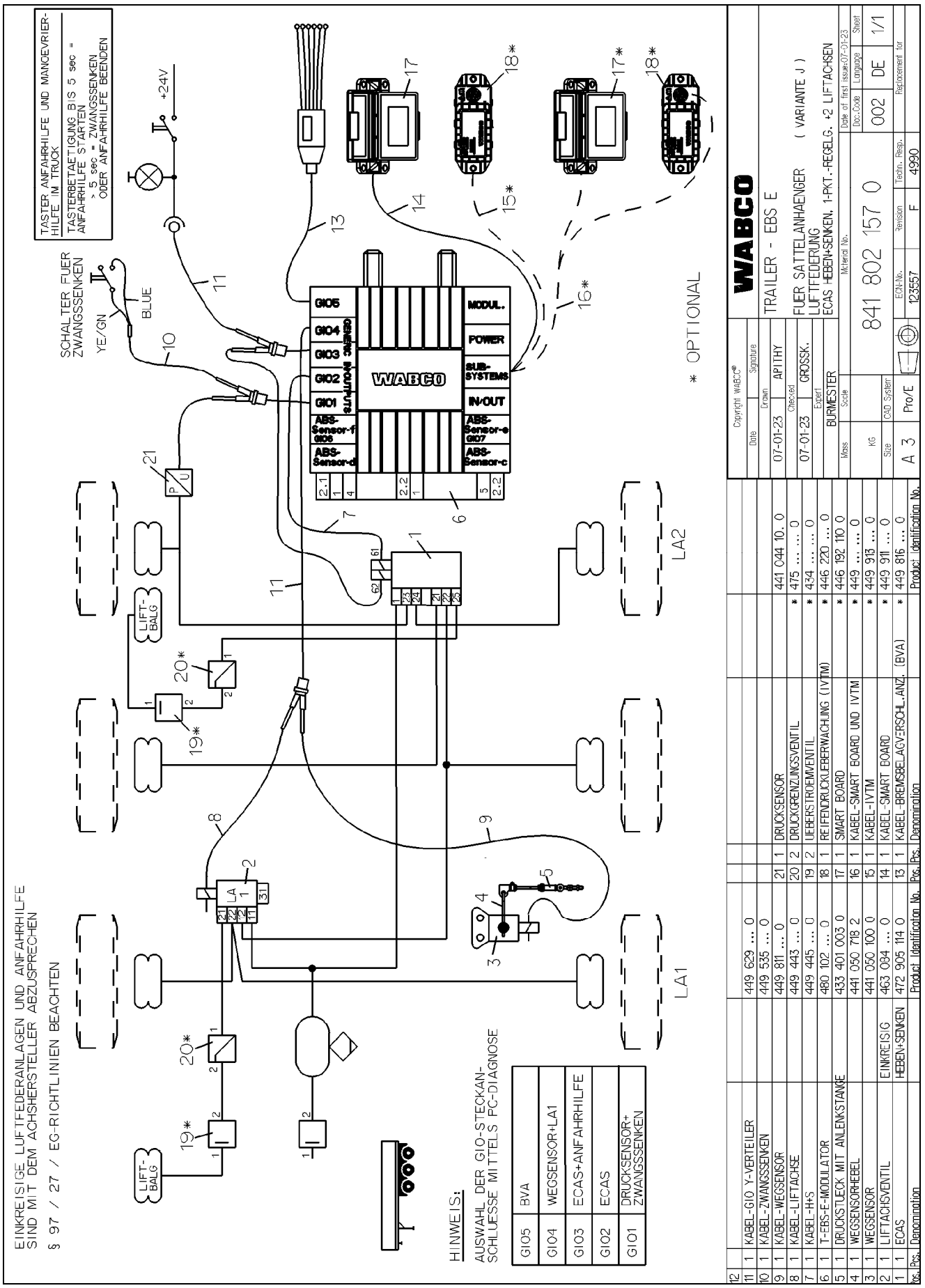
WABCO

TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER
LUFTFEDERUNG (VARIANTE G)
M.LUFTFEDERVENTIL U.EINKREIS.LIFTACHSVENTIL

| T.R.I. | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | CODE FOR DOCUMENT | SHEET |
|---|---|---|---|
| 171 | 841 802 155 0 | 502 | 01 |
| SIZE A 3 | CODE FOR FUNCTION 0425 | CODE FOR SHAPE | REPLACEMENT FOR |




| POS. | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|
| 13 | 1 REIFENDRUCKUEBERWACH UNG (IVTM) * | 446 220 ... 0 |
| 12 | 1 SMART BOARD * | 446 192 110 0 |
| 11 | 1 KABEL-SMART BOARD U. IVTM * | 449 ... ... 0 |
| 10 | 1 KABEL-IVTM * | 449 913 000 0 |
| 9 | 1 KABEL-SMART BOARD | 449 911 000 0 |
| 8 | 1 KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) * | 449 816 000 0 |
| 7 | 2 KABEL-TASC (RTR) | . |
| 6 | 1 T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 |
| 5 | 1 KABEL ZUM DRUCKSENS. | 449 812 000 0 |
| 4 | 1 DRUCKSENSOR | 441 040 ... 0 |
| 3 | 2 DREHSCHIEBERV.M.RTR- FUNKT. (TASC) | 463 090 00. 0 |
| 2 | 2 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 |
| 1 | 2 LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ. | 464 006 010 0 |




| Pos. | Menge | Benennung | Sachnummer | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 629 ... 0 | |
| 10 | 1 | KABEL-ZWANGSSENKEN | 449 535 ... 0 | |
| 9 | 1 | KABEL-WEGSENSOR | 449 811 ... 0 | 21 1 DRUCKSENSOR 441 044 10. 0 |
| 8 | 1 | KABEL-LIFTACHSE | 449 443 ... 0 | 20 2 DRUCKGRENZUNGSVENTIL * 475 ... ... 0 |
| 7 | 1 | KABEL-HHS | 449 445 ... 0 | 19 2 UEBERSTROEMVENTIL * 434 ... ... 0 |
| 6 | 1 | T-EBS-E-MODULATOR | 480 102 ... 0 | 18 1 REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) * 446 220 ... 0 |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 17 1 SMART BOARD * 446 192 110 0 |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | 441 050 718 2 | 16 1 KABEL-SMART BOARD UND IVTM * 449 ... ... 0 |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | 441 050 100 0 | 15 1 KABEL-IVTM * 449 913 ... 0 |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL EINKREISIG | 463 034 ... 0 | 14 1 KABEL-SMART BOARD * 449 911 ... 0 |
| 1 | 1 | ECAS HEBEN+SENKEN | 472 905 114 0 | 13 1 KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.ANZ. (BVA) * 449 816 ... 0 |
| Pos. | | Benennung | Product identification No. | Pos. Pos. Denomination Product identification No. |

Copyright WABCO
Date / Signature
Drawn 07-01-23 APITHY
Checked 07-01-23 GROSSK.
Expert BURMESTER
Mass / Scale / Material No.
KG / CAD System
Size A 3 Pro/E
ECN-No. 123557
Revision F
Techn. Resp. 4990

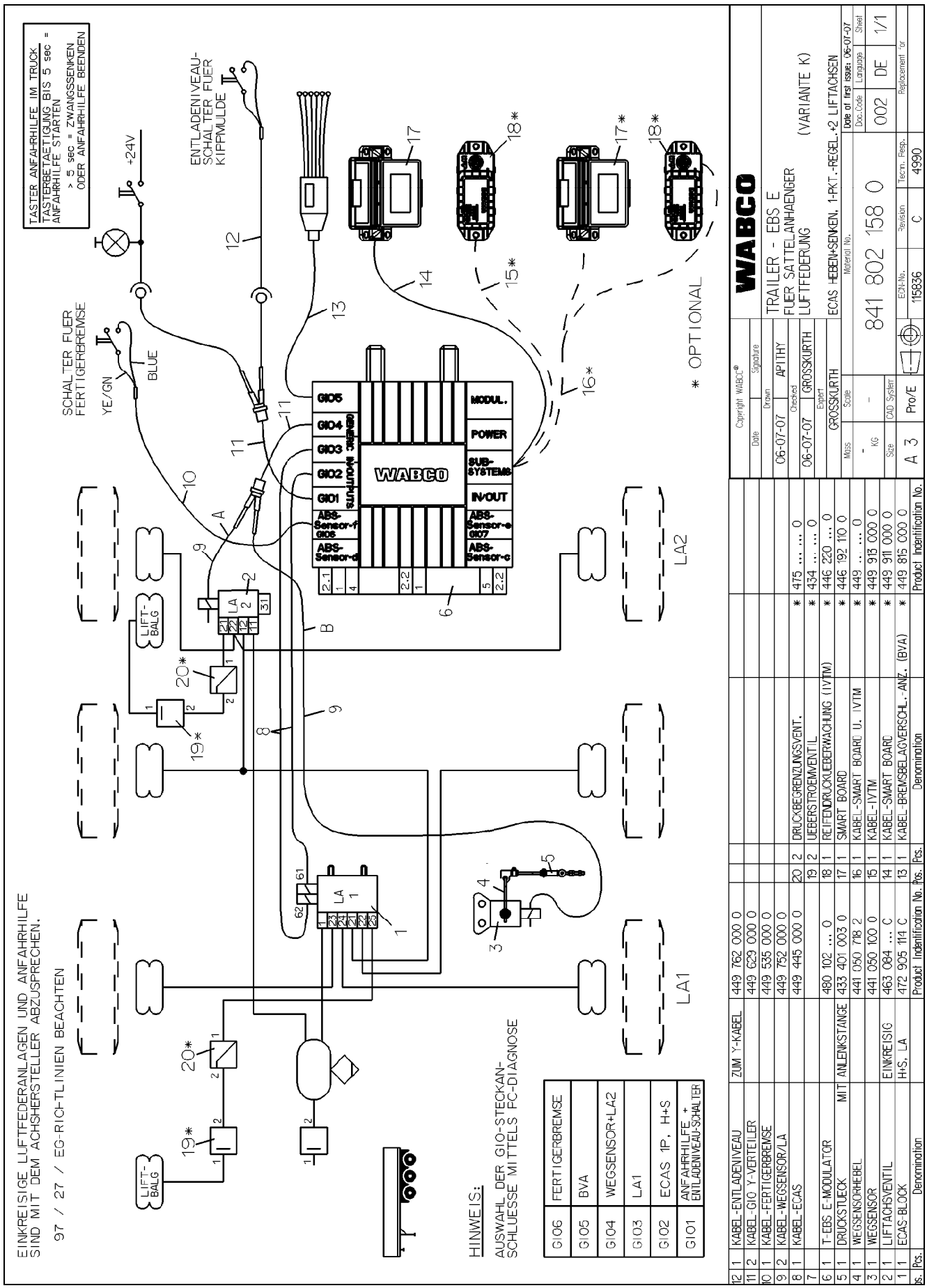
WABCO

TRAILER - EBS E

FUER SATTELANHAENGER ( VARIANTE J )
LUFTFEDERUNG
ECAS HEBEN+SENKEN, 1-PKT.-REGELG. +2 LIFTACHSEN

841 802 157 0

Date of first issue:07-01-23
Doc.-Code 002
Language DE
Sheet 1/1
Replacement for



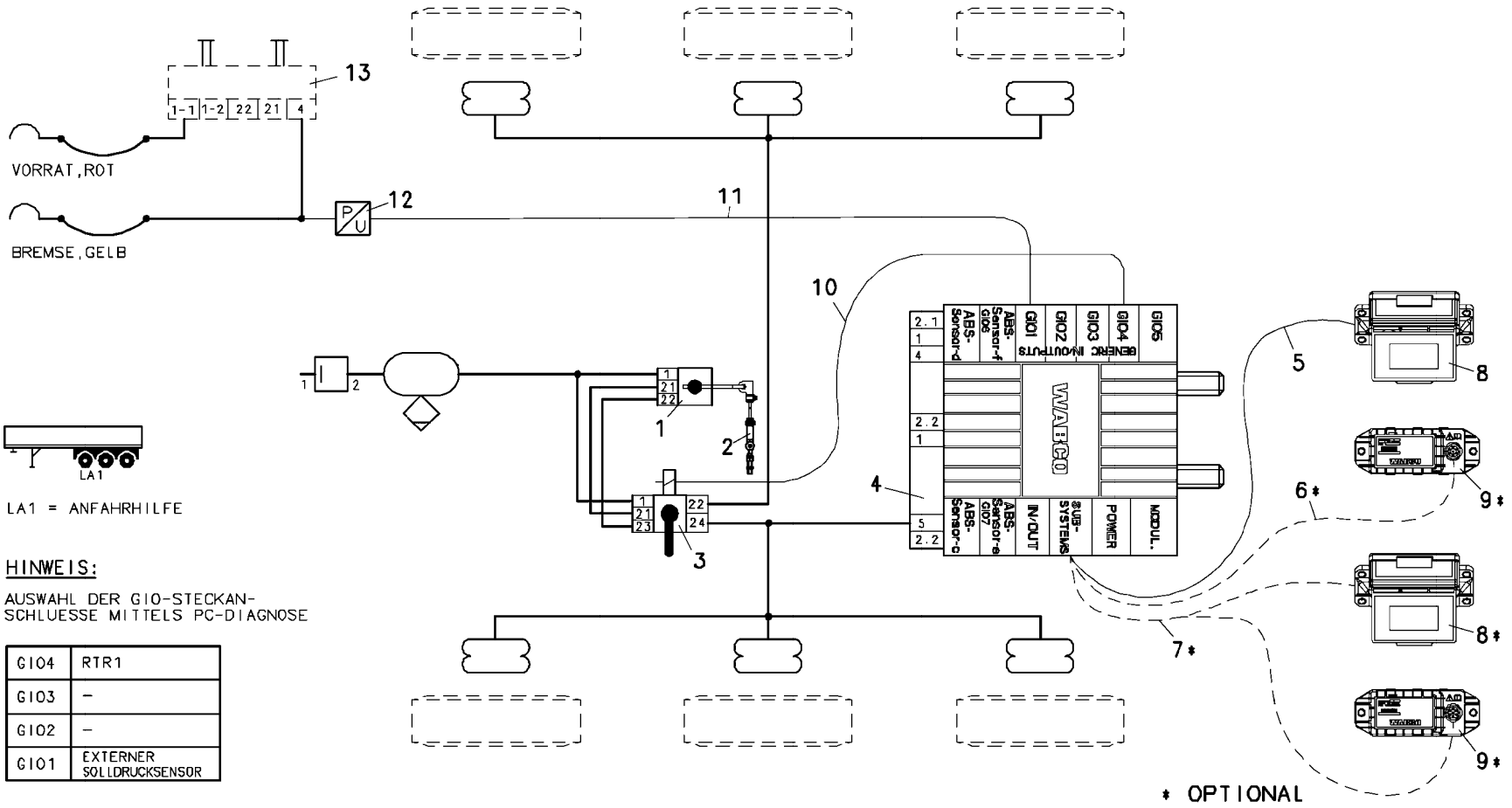

| Pos. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. |
|---|---|---|---|
| 12 | 1 KABEL-ENTLADENIVEAU | ZUM Y-KABEL | 449 762 000 0 |
| 11 | 2 KABEL-GIO Y-VERTEILER | | 449 629 000 0 |
| 10 | 1 KABEL-FERTIGERBREMSE | | 449 535 000 0 |
| 9 | 2 KABEL-WEGSENSOR/LA | | 449 752 000 0 |
| 8 | 1 KABEL-ECAS | | 449 445 000 0 |
| 7 | | | |
| 6 | 1 T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 |
| 5 | 1 DRUCKSTUECK | MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 |
| 4 | 1 WEGSENSORHEBEL | | 441 050 718 2 |
| 3 | 1 WEGSENSOR | | 441 050 100 0 |
| 2 | 1 LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG | 463 084 ... C |
| 1 | 1 ECAS-BLOCK | H+S, LA | 472 905 114 C |

| Pos. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. |
|---|---|---|---|
| 20 | 2 DRUCKBEGRENZUNGSVENT. | * 475 ... ... 0 | |
| 19 | 2 UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ... ... 0 | |
| 18 | 1 REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) | * 446 220 ... 0 | |
| 17 | 1 SMART BOARD | * 446 192 110 0 | |
| 16 | 1 KABEL-SMART BOARD U. IVTM | * 449 ... ... 0 | |
| 15 | 1 KABEL-IVTM | * 449 913 000 0 | |
| 14 | 1 KABEL-SMART BOARD | * 449 911 000 0 | |
| 13 | 1 KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) | * 449 815 000 0 | |

| | |
|---|---|
| Copyright WABCO® | WABCO |
| Date / Signature | |
| Drawn: 06-07-07 APITHY | TRAILER - EBS E FUER SATTELANHAENGER LUFTFEDERUNG (VARIANTE K) |
| Checked: 06-07-07 GROSSKURTH | |
| Expert: GROSSKURTH | ECAS HEBEN+SENKEN, 1-PKT.-REGEL.+2 LIFTACHSEN |
| Mass: - KG | Scale: - |
| Material No.: 841 802 158 0 | Date of first issue: 06-07-07 |
| CAD System: | Doc. Code: 002 Language: DE Sheet: 1/1 |
| Size: A 3 | ECN-No.: 115836 Revision: C Tecn. Resp.: Pro/E Replacement for: 4990 |

EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.

§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN




HINWEIS:

AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE

| | |
|---|---|
| GIO4 | RTR1 |
| GIO3 | – |
| GIO2 | – |
| GIO1 | EXTERNER SOLLDRUCKSENSOR |

| POS. | PCS. | DENOMINATION | | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.V | (PREV) | . |
| 12 | 1 | DRUCKSENSOR | | 441 040 ... 0 |
| 11 | 1 | KABEL-DRUCKSENSOR | | 449 812 000 0 |
| 10 | 1 | KABEL-TASC (RTR) UND | LIFTACHSE | 449 443 000 0 |
| 9 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACH | UNG (IVTM) * | 446 220 ... 0 |
| 8 | 1 | SMARTBOARD | | 446 192 110 0 |
| 7 | 1 | KABEL-SMARTBOARD UND | IVTM * | 449 ... ... 0 |
| 6 | 1 | KABEL-IVTM | * | 449 913 000 0 |
| 5 | 1 | KABEL-SMARTBOARD | | 449 911 000 0 |
| 4 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 |
| 3 | 1 | DREHSCHIEBERV.M.RTR- | FUNKT. (TASC) | 463 090 00. 0 |
| 2 | 1 | DRUCKSTUECK MIT | ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 |
| •1 | 1 | LUFTFEDERVENTIL OHNE | HOEHENBEGRENZ. | 464 006 010 0 • |

| POS. | PCS. | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | DCN-NO. | REV. | DATE |
|---|---|---|---|---|---|---|

CADAM-DRAWING COPYRIGHT

| DATE | SIGNATURE |
|---|---|
| DRAWN 07-01-23 | APITHY |
| CHECKED 07-01-23 | GROSSK. |
| STANDARDIZATION | |

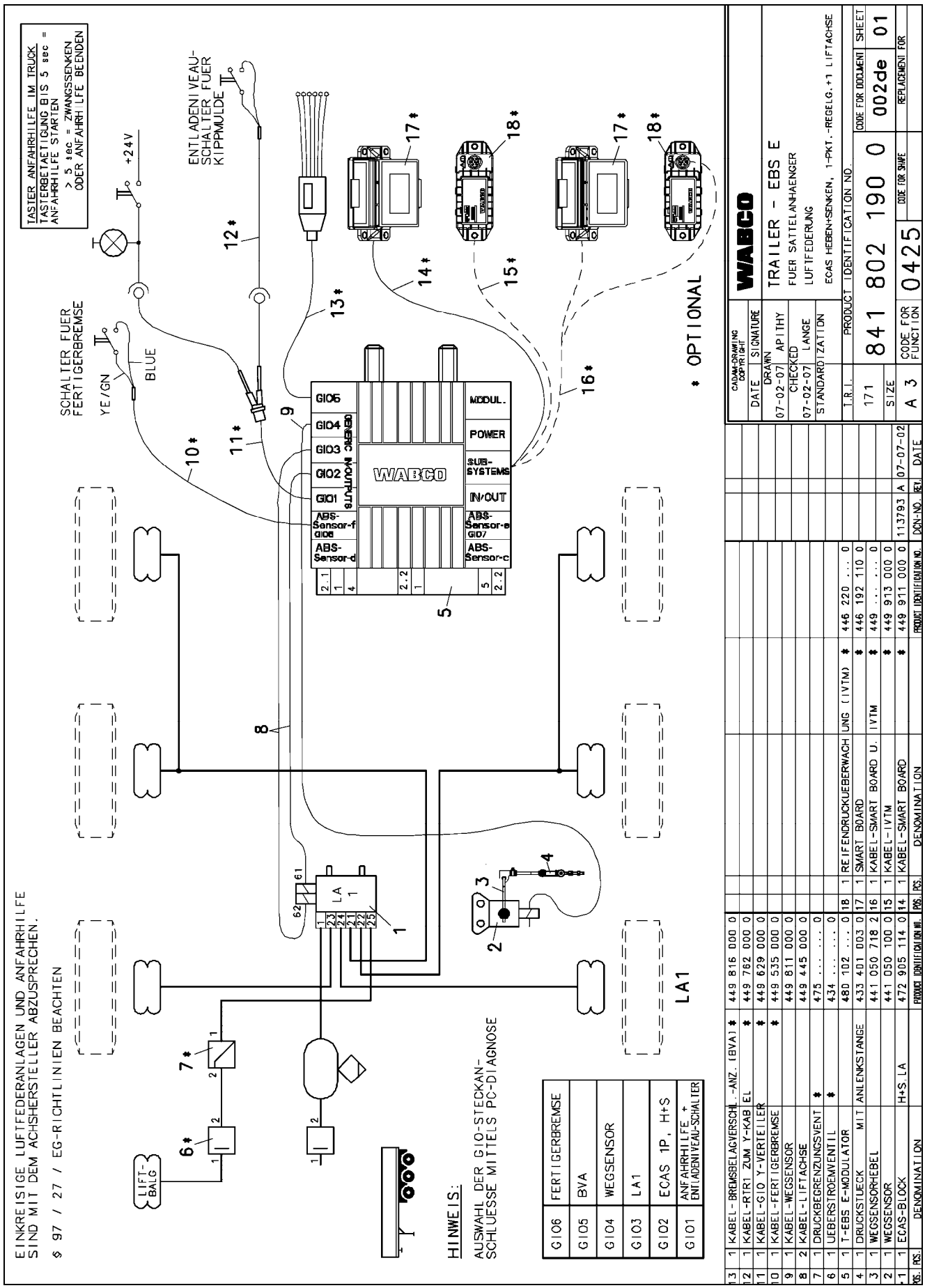
WABCO

TRAILER - EBS E

FUER SATTELANHAENGER

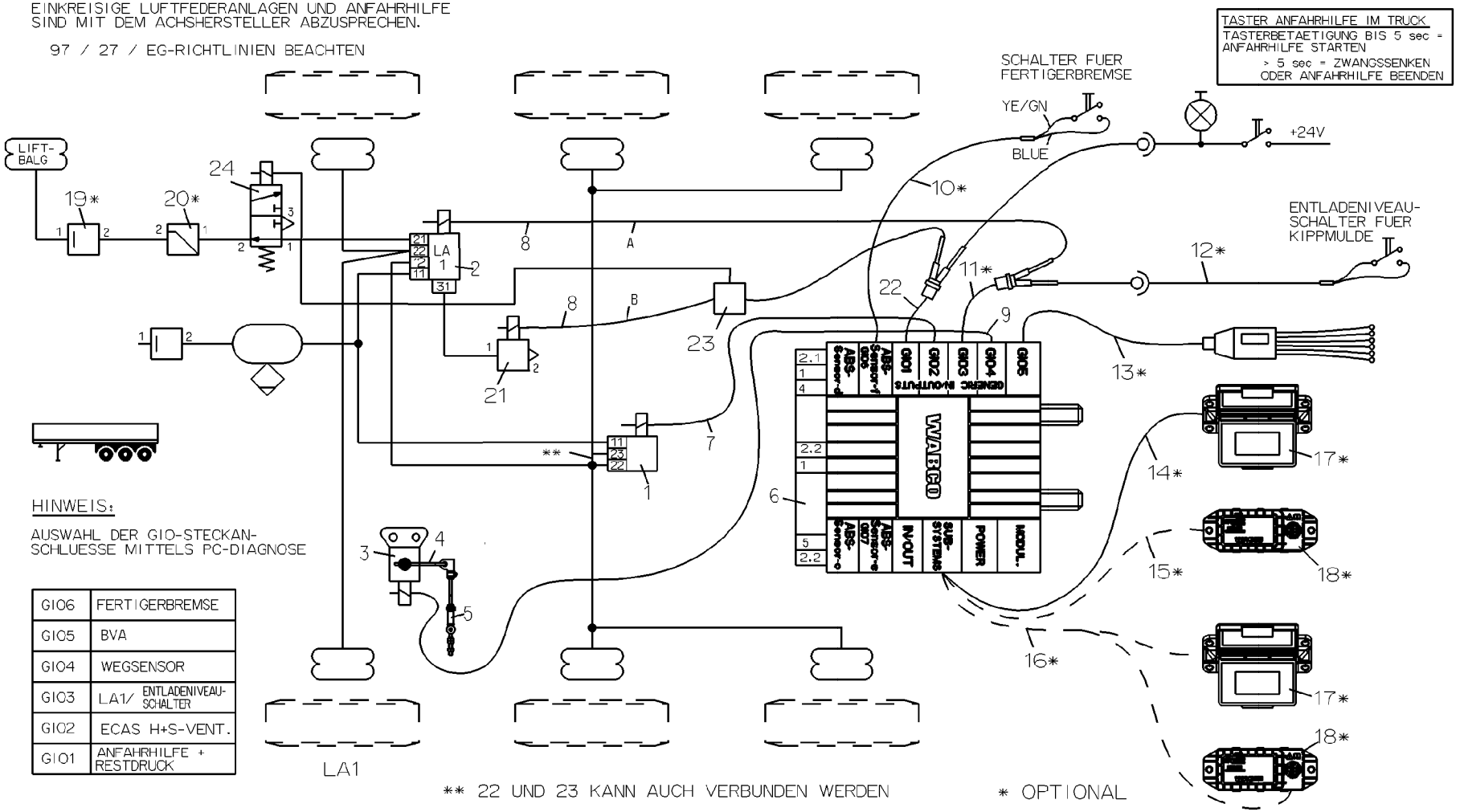
LUFTFEDERUNG (VARIANTE D)

| T.R.I. | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | CODE FOR DOCUMENT | SHEET |
|---|---|---|---|
| 171 | 841 802 159 0 | 502 | 01 |
| SIZE A 3 | CODE FOR FUNCTION 0425 | CODE FOR SHAPE | REPLACEMENT FOR |


EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.
§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN
TASTER ANFAHRHILFE IM TRUCK
TASTERBETAETIGUNG BIS 5 sec = ANFAHRHILFE STARTEN
> 5 sec = ZWANGSSENKEN ODER ANFAHRHILFE BEENDEN
+24V
ENTLADENIVEAU-SCHALTER FUER KIPPMULDE
SCHALTER FUER FERTIGERBREMSE
YE/GN
BLUE
* OPTIONAL
WABCO
MODUL.
POWER
SUB-SYSTEMS
IN/OUT
ABS-Sensor-e GIO7
ABS-Sensor-c
ABS-Sensor-f GIO6
ABS-Sensor-d
GIO5
GIO4
GIO3
GIO2
GIO1
LA 1
LA1
LIFT-BALG
HINWEIS:
AUSWAHL DER GIO-STECKAN-SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE
GIO6 FERTIGERBREMSE
GIO5 BVA
GIO4 WEGSENSOR
GIO3 LA1
GIO2 ECAS 1P, H+S
GIO1 ANFAHRHILFE + ENTLADENIVEAU-SCHALTER
CADAM-DRAWING COPYRIGHT
DATE SIGNATURE
DRAWN 07-02-07 APITHY
CHECKED 07-02-07 LANGE
STANDARDIZATION
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER
LUFTFEDERUNG
ECAS HEBEN+SENKEN, 1-PKT.-REGELG.+1 LIFTACHSE
T.R.I. 171
PRODUCT IDENTIFICATION NO. 841 802 190 0
SIZE A 3
CODE FOR FUNCTION 0425
CODE FOR SHAPE
CODE FOR DOCUMENT 002de
SHEET 01
REPLACEMENT FOR
13 1 KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) * 449 816 000 0
12 1 KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL * 449 762 000 0
11 1 KABEL-GIO Y-VERTEILER * 449 629 000 0
10 1 KABEL-FERTIGERBREMSE * 449 535 000 0
9 1 KABEL-WEGSENSOR 449 811 000 0
8 2 KABEL-LIFTACHSE 449 445 000 0
7 1 DRUCKBEGRENZUNGSVENT * 475 ... ... 0
6 1 UEBERSTROEMVENTIL * 434 ... ... 0
5 1 T-EBS E-MODULATOR 480 102 ... ... 0
4 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE 433 401 003 0
3 1 WEGSENSORHEBEL 441 050 718 2
2 1 WEGSENSOR 441 050 100 0
-1 1 ECAS-BLOCK H+S LA 472 905 114 0
POS. PCS. DENOMINATION PRODUCT IDENTIFICATION NO.
18 1 REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) * 446 220 ... ... 0
17 1 SMART BOARD * 446 192 110 0
16 1 KABEL-SMART BOARD U. IVTM * 449 ... ... ... 0
15 1 KABEL-IVTM * 449 913 000 0
14 1 KABEL-SMART BOARD * 449 911 000 0
113793 A 07-07-02
DRW-NO. REV. DATE
PRODUCT IDENTIFICATION NO.
DENOMINATION
POS. PCS.

EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.

97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN




| | |
|---|---|
| GIO6 | FERTIGERBREMSE |
| GIO5 | BVA |
| GIO4 | WEGSENSOR |
| GIO3 | LA1/ ENTLADENIVEAU-SCHALTER |
| GIO2 | ECAS H+S-VENT. |
| GIO1 | ANFAHRHILFE + RESTDRUCK |

| Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Indentification No. |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL | * | 449 762 000 0 |
| 11 | 1 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | * | 449 629 000 0 |
| 10 | 1 | KABEL-FERTIGERBREMSE | * | 449 535 000 0 |
| 9 | 1 | KABEL-WEGSENSOR | | 449 811 000 0 |
| 8 | 2 | KABEL-LIFTA.+MAGNETV | | 449 752 000 0 |
| 7 | 1 | KABEL-H+S | | 449 445 000 0 |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | | 433 401 003 0 |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | | 441 050 718 2 |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | | 441 050 100 0 |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG | 463 084 ... C |
| 1 | 1 | ECAS | HEBEN+SENKEN | 472 880 030 0 |

| Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Indentification No. |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 1 | 3/2 MAGNETVENTIL | | 472 173 226 0 |
| 23 | 1 | VERTEILERBOX | | ... ... ... . |
| 22 | 1 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | | 449 629 000 0 |
| 21 | 1 | MAGNETVENTIL | | 472 175 426 0 |
| 20 | 1 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * | 475 ... ... 0 |
| 19 | 1 | UEBERSTROEMVENTIL | * | 434 ... ... 0 |
| 18 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) | * | 446 220 ... 0 |
| 17 | 1 | SMART BOARD | * | 446 192 110 0 |
| 16 | 1 | KABEL-SMART BOARD U. IVTM | * | 449 ... ... 0 |
| 15 | 1 | KABEL-IVTM | * | 449 913 000 0 |
| 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD | * | 449 911 000 0 |
| 13 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) | * | 449 816 000 0 |

Copyright WABCO®

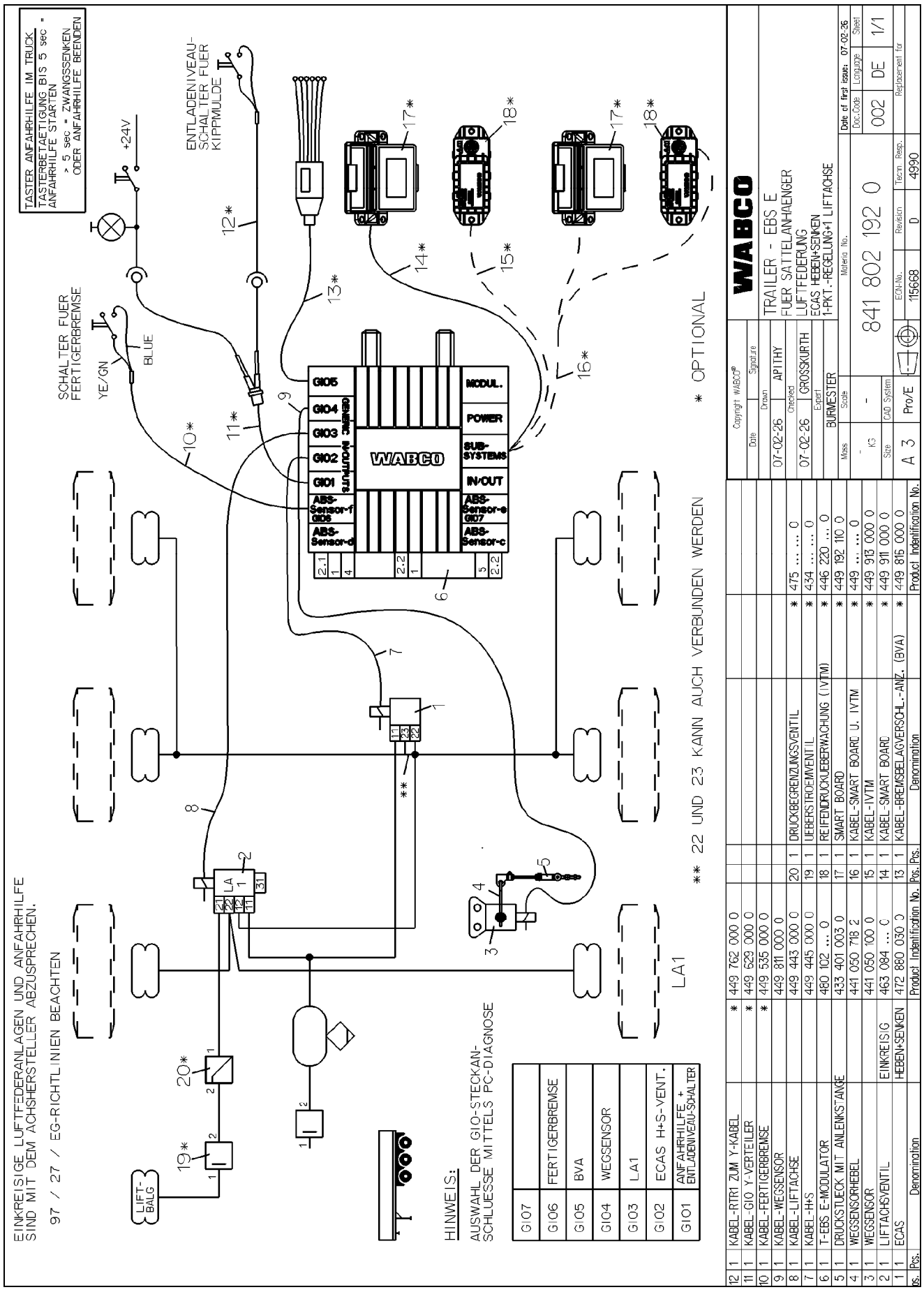
| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 07-02-26 | APITHY |
| Checked | |
| 07-02-26 | GROSSKURTH |
| Expert | |
| GROSSKURTH | |

WABCO

TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER
LUFTFEDERUNG
ECAS HEBEN+SENKEN,
1-PKT.REGELUNG+1 LIFTACHSE+RESTDRUCKHALTUNG

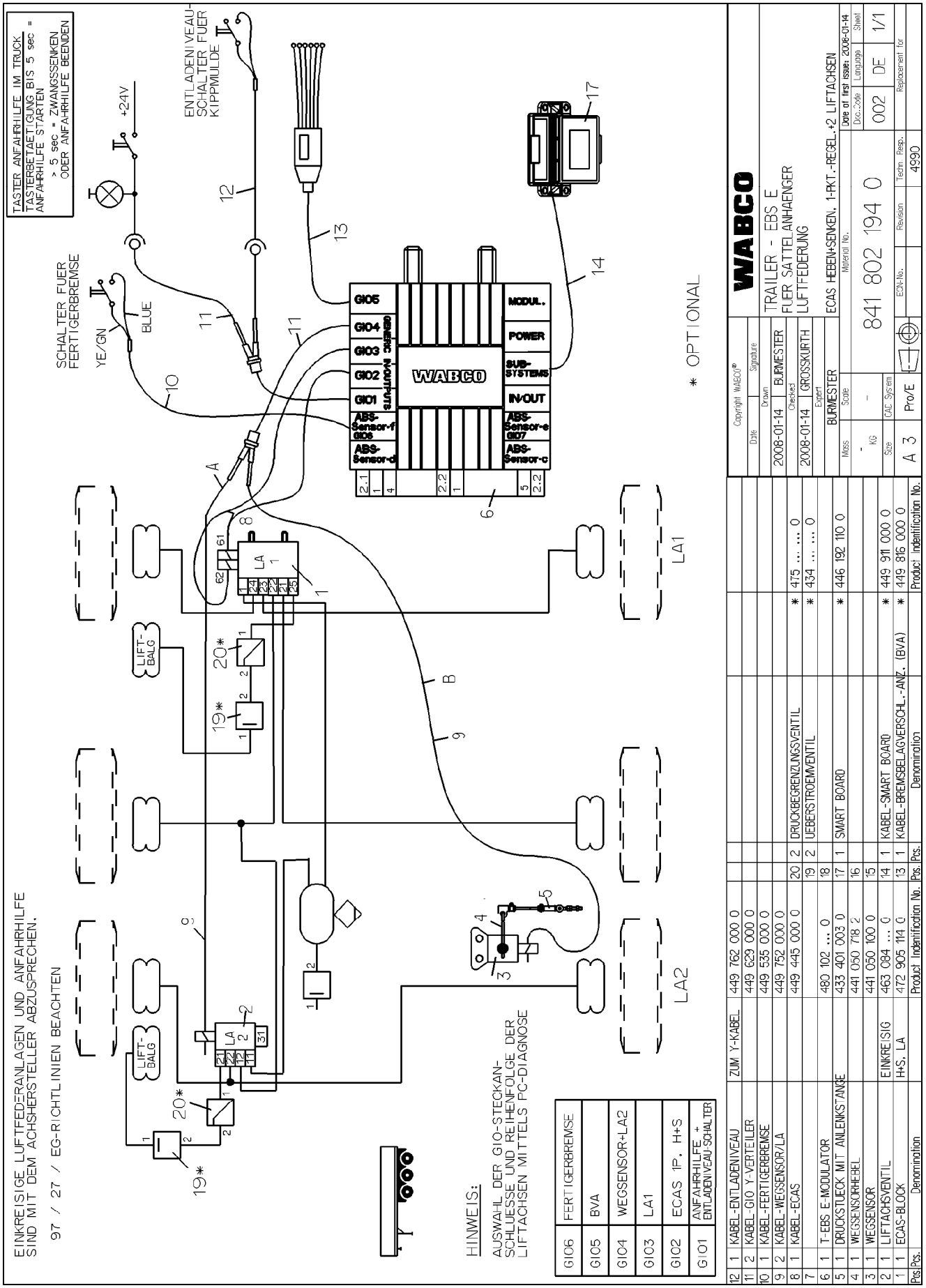
| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 07-02-26 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 802 191 0 | Dcc.Code | Language | Sheet |
| | | | 002 | DE | 1/1 |
| Size | CAD System | | | | |
| A 3 | Pro/E | | | | |

| ECN-No. | Revison | Techn. Resp. | Replacement for |
|---|---|---|---|
| 115294 | C | 4990 | |




| Pos. | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL | * 449 762 000 0 | | | | |
| 11 | 1 KABEL-GIO Y-VERTEILER | * 449 629 000 0 | | | | |
| 10 | 1 KABEL-FERTIGERBREMSE | * 449 535 000 0 | | | | |
| 9 | 1 KABEL-WEGSENSOR | 449 811 000 0 | | | | |
| 8 | 1 KABEL-LIFTACHSE | 449 443 000 0 | 20 | 1 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * 475 ... ... 0 |
| 7 | 1 KABEL-H+S | 449 445 000 0 | 19 | 1 | UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ... ... 0 |
| 6 | 1 T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 | 18 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) | * 446 220 ... 0 |
| 5 | 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 17 | 1 | SMART BOARD | * 449 192 110 0 |
| 4 | 1 WEGSENSORHEBEL | 441 050 718 2 | 16 | 1 | KABEL-SMART BOARD U. IVTM | * 449 ... ... 0 |
| 3 | 1 WEGSENSOR | 441 050 100 0 | 15 | 1 | KABEL-IVTM | * 449 913 000 0 |
| 2 | 1 LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG 463 084 ... 0 | 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD | * 449 911 000 0 |
| 1 | 1 ECAS | HEBEN+SENKEN 472 860 030 0 | 13 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) | * 449 816 000 0 |

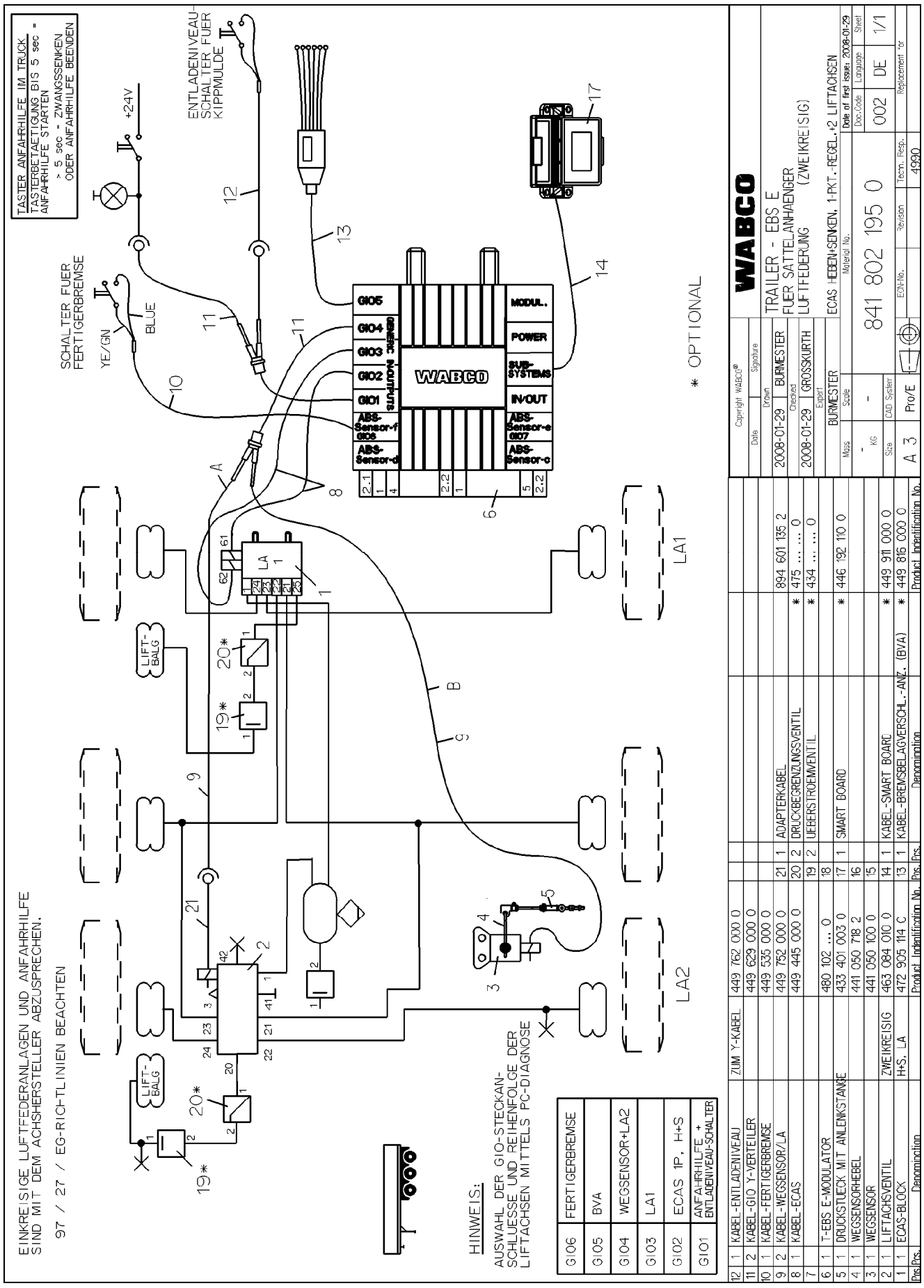
Copyright WABCO®
Date / Signature
Drawn: 07-02-26 APITHY
Checked: 07-02-26 GROSSKURTH
Expert: BURMESTER
Mass: - Scale: K3 - CAD System: A 3 Pro/E
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER
LUFTFEDERUNG
ECAS HEBEN+SENKEN
1-PKT.-REGELUNG+1 LIFTACHSE
Material No.: 841 802 192 0
ECN-No.: 115668 Revision: D Term. Resp.: 4990
Date of first issue: 07-02-26
Doc.Code: 002 Language: DE Sheet: 1/1
Replacement for




| Pos. | Pcs. | Denomination | Product identification No. |
|---|---|---|---|
| 12 | 1 | KABEL-ENTLADENIVEAU | 449 762 000 0 |
| 11 | 2 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 629 000 0 |
| 10 | 1 | KABEL-FERTIGERBREMSE | 449 535 000 0 |
| 9 | 2 | KABEL-WEGSENSOR/LA | 449 752 000 0 |
| 8 | 1 | KABEL-ECAS | 449 445 000 0 |
| 7 | | | 480 102 ... 0 |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | 433 401 003 0 |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 441 050 718 2 |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | 441 050 100 0 |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | 463 084 ... 0 |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL | 472 905 114 0 |
| 1 | 1 | ECAS-BLOCK | |

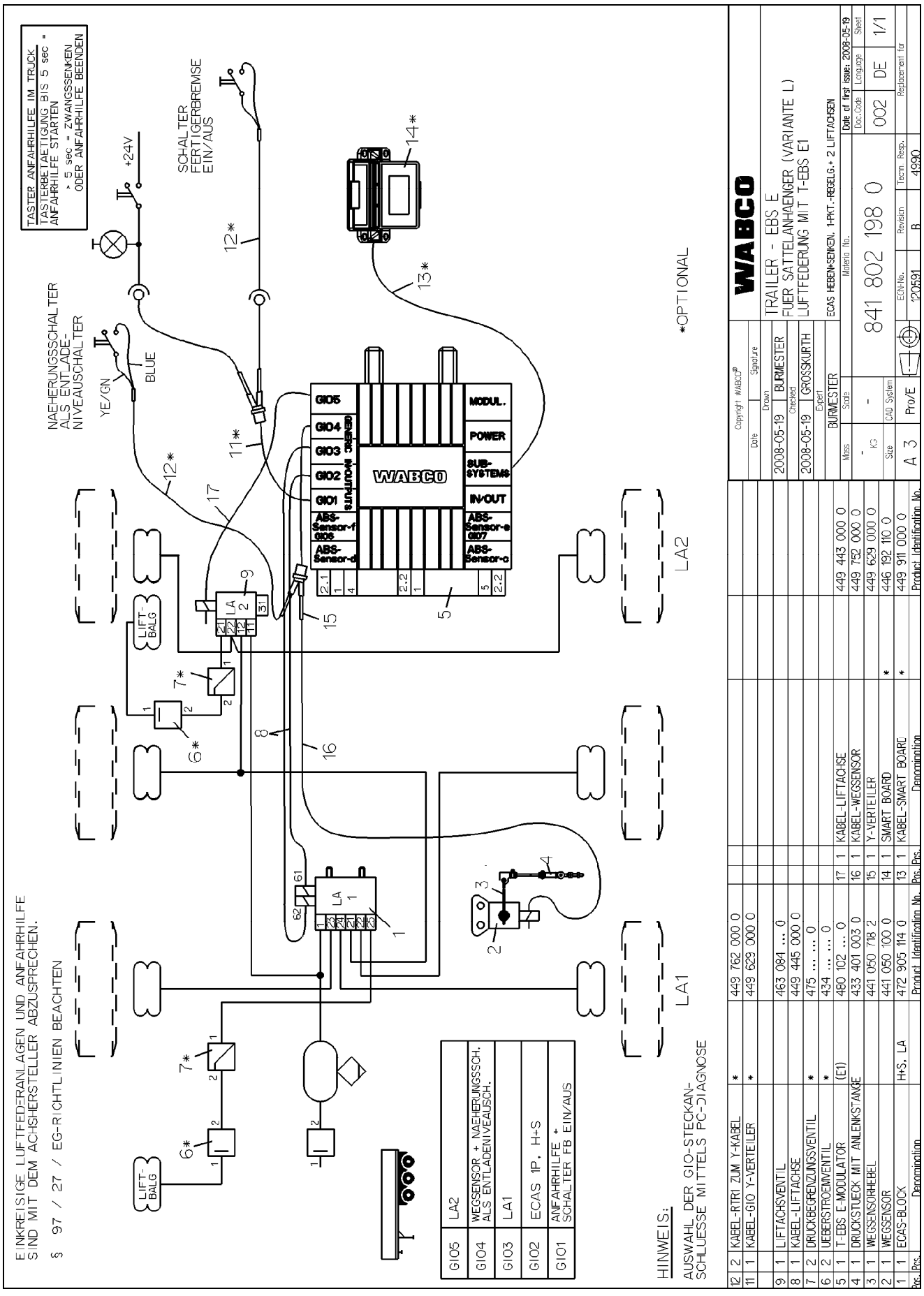
| Pos. | Pcs. | Denomination | Product identification No. |
|---|---|---|---|
| ZUM Y-KABEL | | | |
| 20 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * 475 ... ... 0 |
| 19 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ... ... 0 |
| 18 | | | |
| 17 | 1 | SMART BOARD | * 446 192 110 0 |
| 16 | | | |
| 15 | | | |
| 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD | * 449 911 000 0 |
| 13 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) | * 449 816 000 0 |

Copyright WABCO®
Date: 2008-01-14 | Drawn: BURMESTER
Checked: 2008-01-14 | GROSSKURTH
Expert: BURMESTER
Mass: - | Scale: - | KG
Size: A 3 | CAC System: Pro/E
WABCO
TRAILER - EBS E FUER SATTELANHAENGER LUFTFEDERUNG
ECAS HEBEN+SENKEN, 1-RKT.-REGEL.+2 LIFTACHSEN
Material No.: 841 802 194 0
ECN-No. | Revision | Techn. Resp. | Replacement for
Date of first issue: 2006-01-14
Doc.-Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1
4990



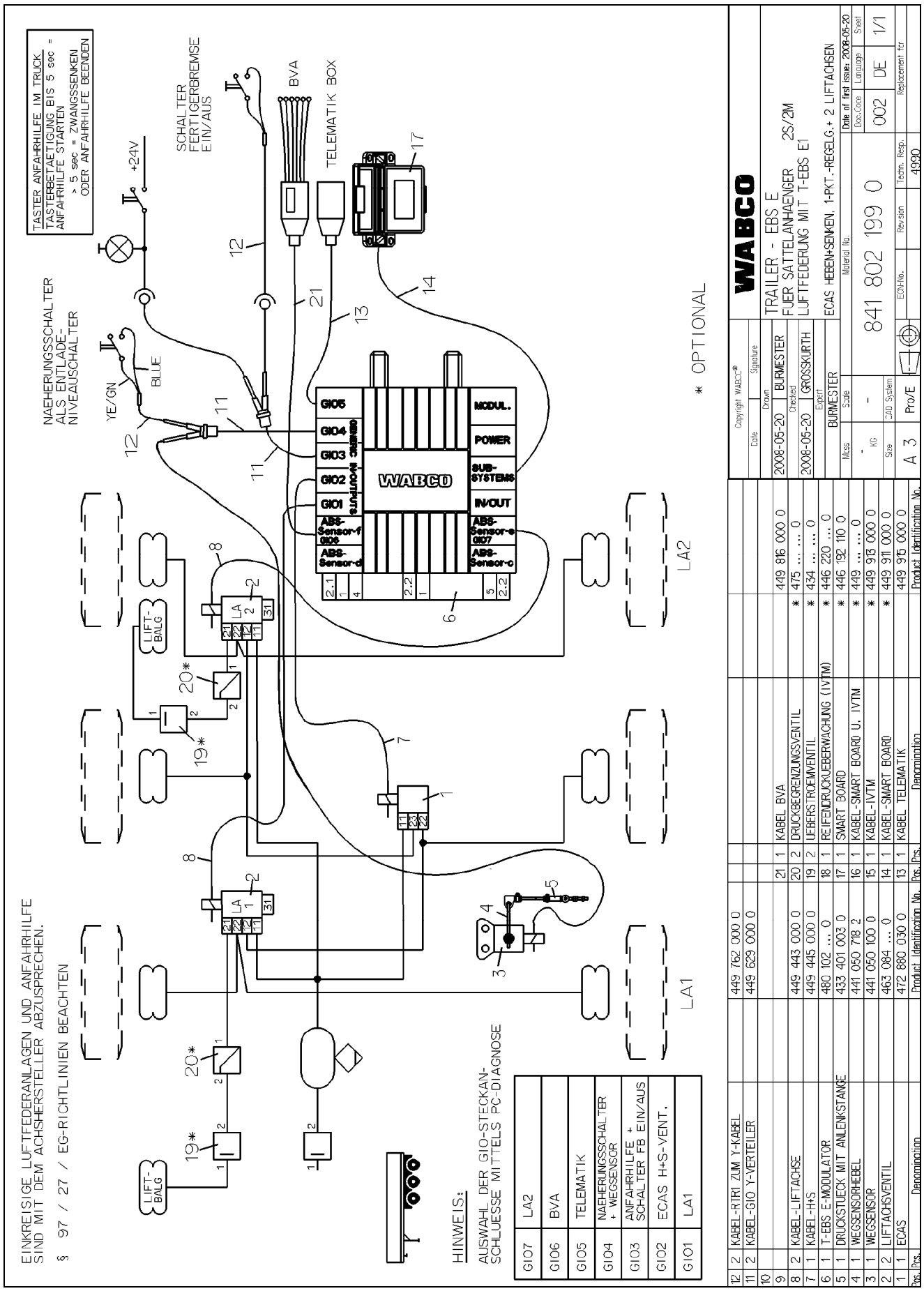

| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | KABEL-ENTLADENIVEAU | ZUM Y-KABEL | 449 762 000 0 | | | |
| 11 | 2 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | | 449 629 000 0 | | | |
| 10 | 1 | KABEL-FERTIGERBREMSE | | 449 535 000 0 | | | |
| 9 | 2 | KABEL-WEGSENSOR/LA | | 449 752 000 0 | 21 | 1 | ADAPTERKABEL |
| 8 | 1 | KABEL-ECAS | | 449 445 000 0 | 20 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL |
| 7 | | | | | 19 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 18 | | |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | | 433 401 003 0 | 17 | 1 | SMART BOARD |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | | 441 050 718 2 | 16 | | |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | | 441 050 100 0 | 15 | | |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL | ZWEIKREISIG | 463 084 010 0 | 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD |
| 1 | 1 | ECAS-BLOCK | H+S, LA | 472 905 114 C | 13 | 1 | KABEL-BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ. (BVA) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 894 601 135 2 | * | 475 ... ... 0 | |
| | * | 434 ... ... 0 | |
| | * | 446 192 110 0 | |
| | * | 449 911 000 0 | |
| | * | 449 816 000 0 | |



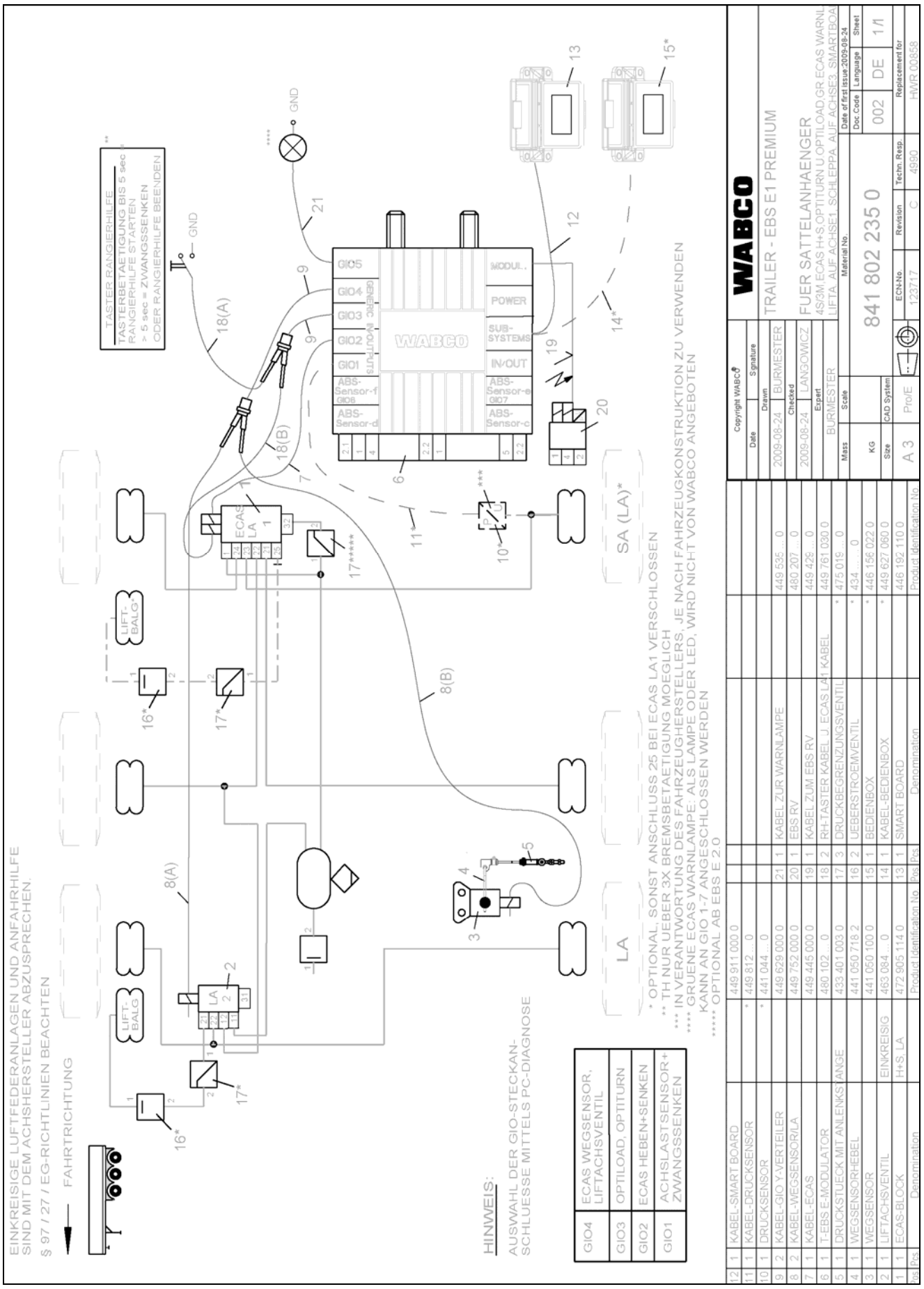

| Pos. | Qty | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 2 | KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL | * 449 762 000 0 | | | | |
| 11 | 1 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | * 449 629 000 0 | | | | |
| 9 | 1 | LUFTACHSVENTIL | 463 084 ... 0 | | | | |
| 8 | 1 | KABEL-LIFTACHSE | 449 445 000 0 | | | | |
| 7 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * 475 ... ... 0 | | | | |
| 6 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ... ... 0 | | | | |
| 5 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | (E1) 480 102 ... 0 | 17 | 1 | KABEL-LIFTACHSE | 449 443 000 0 |
| 4 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 16 | 1 | KABEL-WEGSENSOR | 449 752 000 0 |
| 3 | 1 | WEGSENSORHEBEL | 441 050 718 2 | 15 | 1 | Y-VERTEILER | 449 629 000 0 |
| 2 | 1 | WEGSENSOR | 441 050 100 0 | 14 | 1 | SMART BOARD | * 446 192 110 0 |
| 1 | 1 | ECAS-BLOCK | H+S, LA 472 905 114 0 | 13 | 1 | KABEL-SMART BOARD | * 449 911 000 0 |

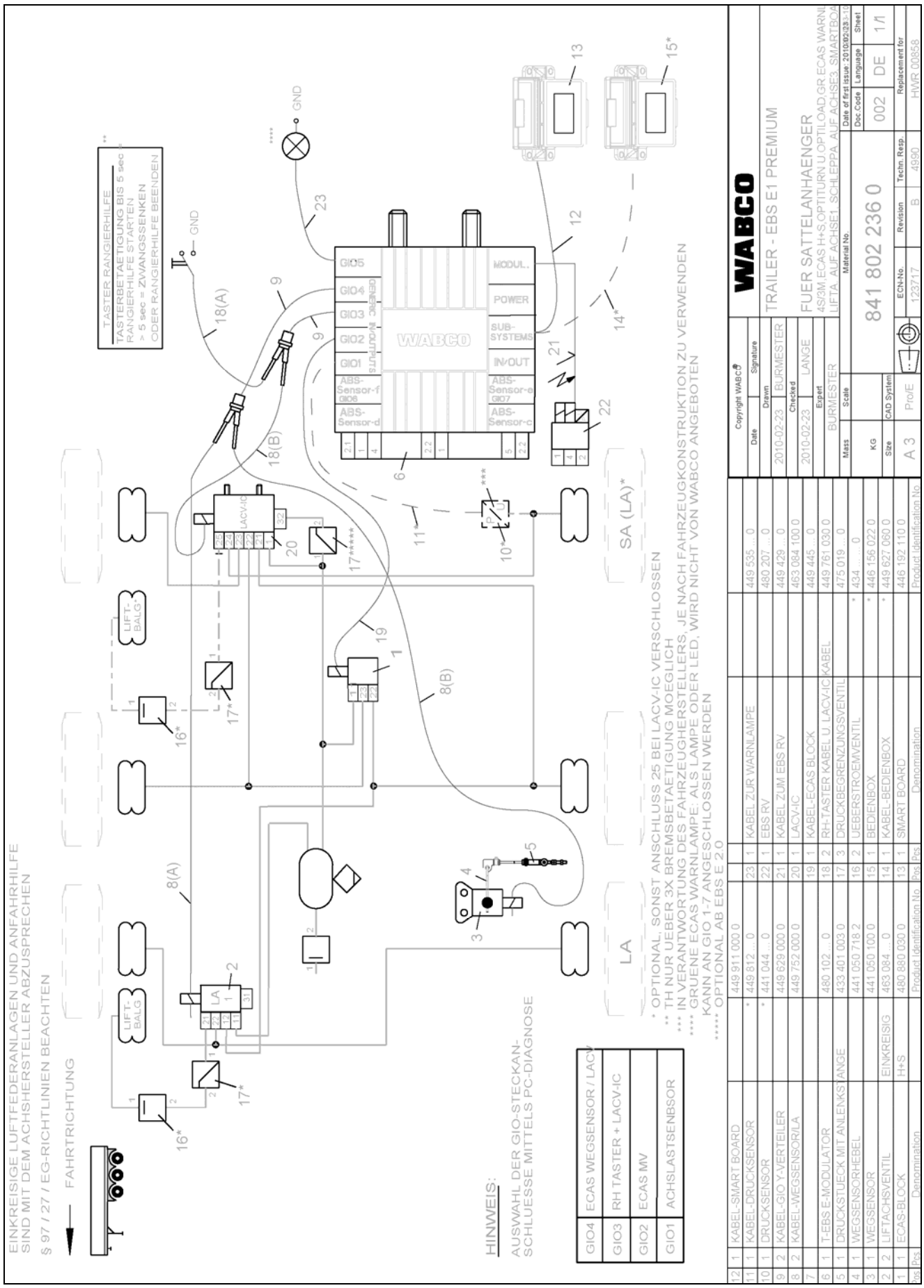
Copyright WABCO®
Date: 2008-05-19 | Drawn: BURMESTER
Checked: 2008-05-19 | GROSSKURTH
Expert: BURMESTER
Material No.: - | Scale: - | Weight: KG | CAD System: Size: A 3 | Pro/E
ECN-No.: 841 802 198 0 | Revision: 002 | Techn. Resp.: DE | Replacement for: 1/1
Date of first issue: 2008-05-19 | Doc.-Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1
WABCO
TRAILER - EBS E
FUER SATTELANHAENGER (VARIANTE L)
LUFTFEDERUNG MIT T-EBS E1
ECAS HEBEN-SENKEN, 1-PKT.-REGELG.+ 2 LIFTACHSEN
Product Identification No.: 120591 | B | 4990



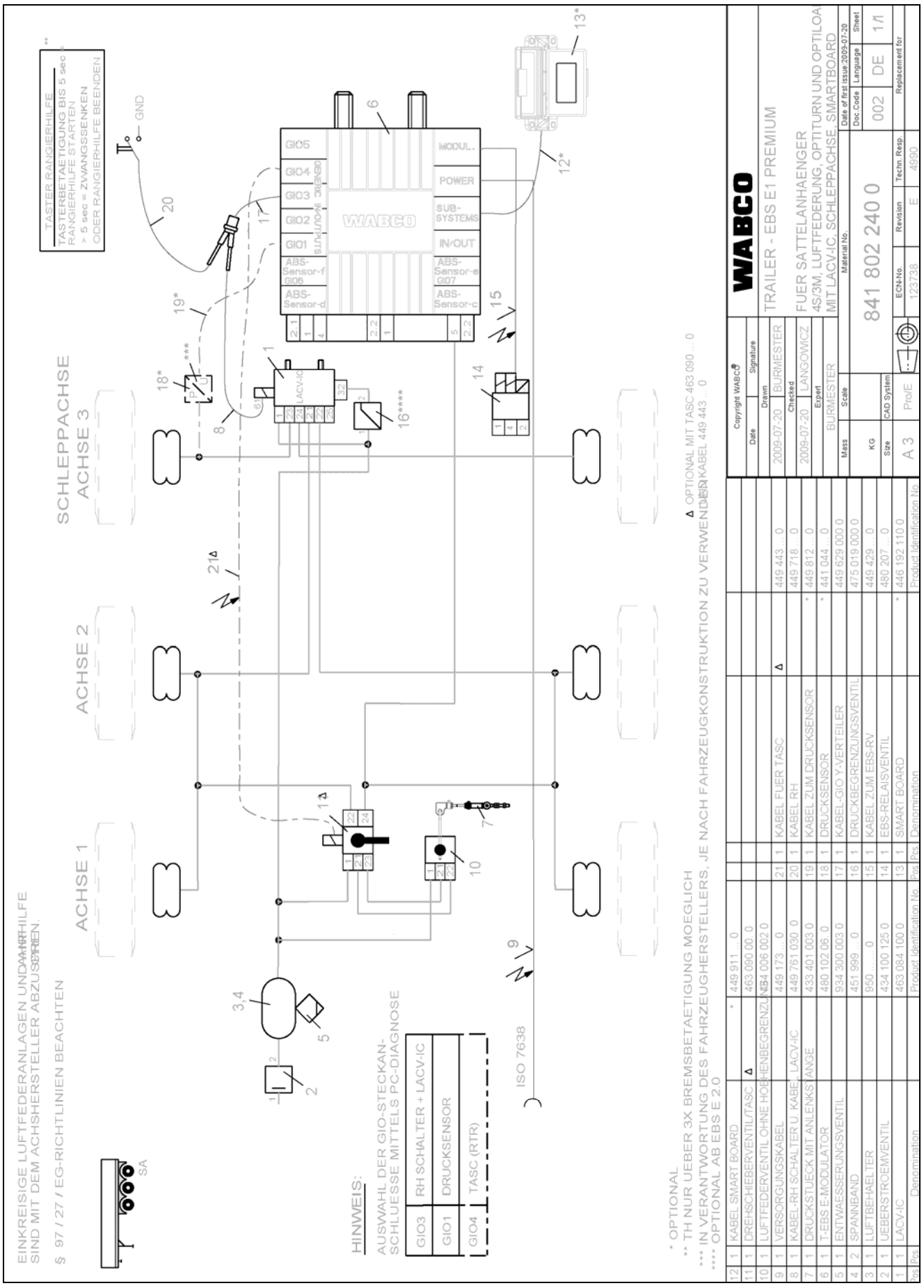

| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 2 | KABEL-RTR1 ZUM Y-KABEL | 449 762 000 0 | |
| 11 | 2 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 629 000 0 | |
| 10 | | | | |
| 9 | | | | 21 |
| 8 | 2 | KABEL-LIFTACHSE | 449 443 000 0 | 20 |
| 7 | 1 | KABEL-H+S | 449 445 000 0 | 19 |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 | 18 |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 17 |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | 441 050 718 2 | 16 |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | 441 050 100 0 | 15 |
| 2 | 2 | LIFTACHSVENTIL | 463 084 ... 0 | 14 |
| 1 | 1 | ECAS | 472 880 030 0 | 13 |
| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. |

| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|
| | 1 | KABEL BVA | 449 816 000 0 |
| 20 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * 475 ... ... 0 |
| 19 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ... ... 0 |
| 18 | 1 | REIFENDRUCKUEBERWACHUNG (IVTM) | * 446 220 ... 0 |
| 17 | 1 | SMART BOARD | * 446 192 110 0 |
| 16 | 1 | KABEL-SMART BOARD U. IVTM | * 449 ... ... 0 |
| 15 | 1 | KABEL-IVTM | * 449 918 000 0 |
| 14 | 1 | KABEL-SMART BOARD | * 449 911 000 0 |
| 13 | 1 | KABEL TELEMATIK | 449 915 000 0 |
| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |


EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN.
§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN
FAHRTRICHTUNG
TASTER RANGIERHILFE
TASTERBETAETIGUNG BIS 5 sec = RANGIERHILFE STARTEN
> 5 sec = ZWANGSSENKEN
ODER RANGIERHILFE BEENDEN
GND
GND
18(A)
18(B)
8(A)
8(B)
7
9
21
12
13
14*
15*
19
20
6
11*
10*
17*****
16*
17*
16*
17*
LIFT-BALG
LIFT-BALG
ECAS LA 1
LA 2
WABCO
MODUL.
POWER
SUB-SYSTEMS
IN/OUT
GIO5
GIO4
GIO3
GIO2
GIO1
ABS-Sensor-a
ABS-Sensor-b
ABS-Sensor-c
ABS-Sensor-d
LA
SA (LA)*
1
2
3
4
5
HINWEIS:
AUSWAHL DER GIO-STECKAN-SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE
GIO4 ECAS WEGSENSOR, LIFTACHSVENTIL
GIO3 OPTILOAD, OPTITURN
GIO2 ECAS HEBEN+SENKEN
GIO1 ACHSLASTSENSOR+ ZWANGSSENKEN
* OPTIONAL, SONST ANSCHLUSS 25 BEI ECAS LA1 VERSCHLOSSEN
** TH NUR UEBER 3X BREMSBETAETIGUNG MOEGLICH
*** IN VERANTWORTUNG DES FAHRZEUGHERSTELLERS, JE NACH FAHRZEUGKONSTRUKTION ZU VERWENDEN
**** GRUENE ECAS WARNLAMPE; ALS LAMPE ODER LED, WIRD NICHT VON WABCO ANGEBOTEN
KANN AN GIO 1-7 ANGESCHLOSSEN WERDEN
***** OPTIONAL AB EBS E 2.0
Copyright WABCO
WABCO
Date
Signature
Drawn
2009-08-24
BURMESTER
Checked
2009-08-24
LANGOWICZ
Expert
BURMESTER
Material No.
841 802 235 0
TRAILER - EBS E1 PREMIUM
FUER SATTELANHAENGER
4S/3M ECAS H+S,OPTITURN U.OPTILOAD,GR.ECAS WARNL
LIFTA. AUF ACHSE1, SCHLEPPA. AUF ACHSE3, SMARTBOA
Date of first issue 2009-08-24
Doc.Code 002
Language DE
Sheet 1/1
Mass
Scale
KG
CAD System
Size A 3
Pro/E
ECN-No. 123717
Revision C
Techn. Resp. 4980
Replacement for
HWR 00858
Pos. Denomination Product identification No. Ref. No.
12 1 KABEL-SMART BOARD 449 911 000 0
11 1 KABEL-DRUCKSENSOR * 449 812 ... 0
10 1 DRUCKSENSOR * 441 044 ... 0
9 2 KABEL-GIO Y-VERTEILER 449 629 000 0 21 1 KABEL ZUR WARNLAMPE 449 535 ... 0
8 2 KABEL-WEGSENSOR/LA 449 752 000 0 20 1 EBS RV 480 207 ... 0
7 1 KABEL-ECAS 449 445 000 0 19 1 KABEL ZUM EBS RV 449 429 ... 0
6 1 T-EBS E-MODULATOR 480 102 ... 0 18 2 RH-TASTER KABEL U. ECAS LA1 KABEL 449 761 030 0
5 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKST. ANGE 433 401 003 0 17 3 DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL * 475 019 ... 0
4 1 WEGSENSORHEBEL 441 050 718 2 16 2 UEBERSTROEMVENTIL * 434 ... 0
3 1 WEGSENSOR 441 050 100 0 15 1 BEDIENBOX * 446 156 022 0
2 1 LIFTACHSVENTIL EINKREISIG 463 084 ... 0 14 1 KABEL-BEDIENBOX * 449 627 060 0
1 1 ECAS-BLOCK H+S, LA 472 905 114 0 13 1 SMART BOARD 446 192 110 0
Pos. Denomination Product identification No. Ref. No. Denomination Product identification No.

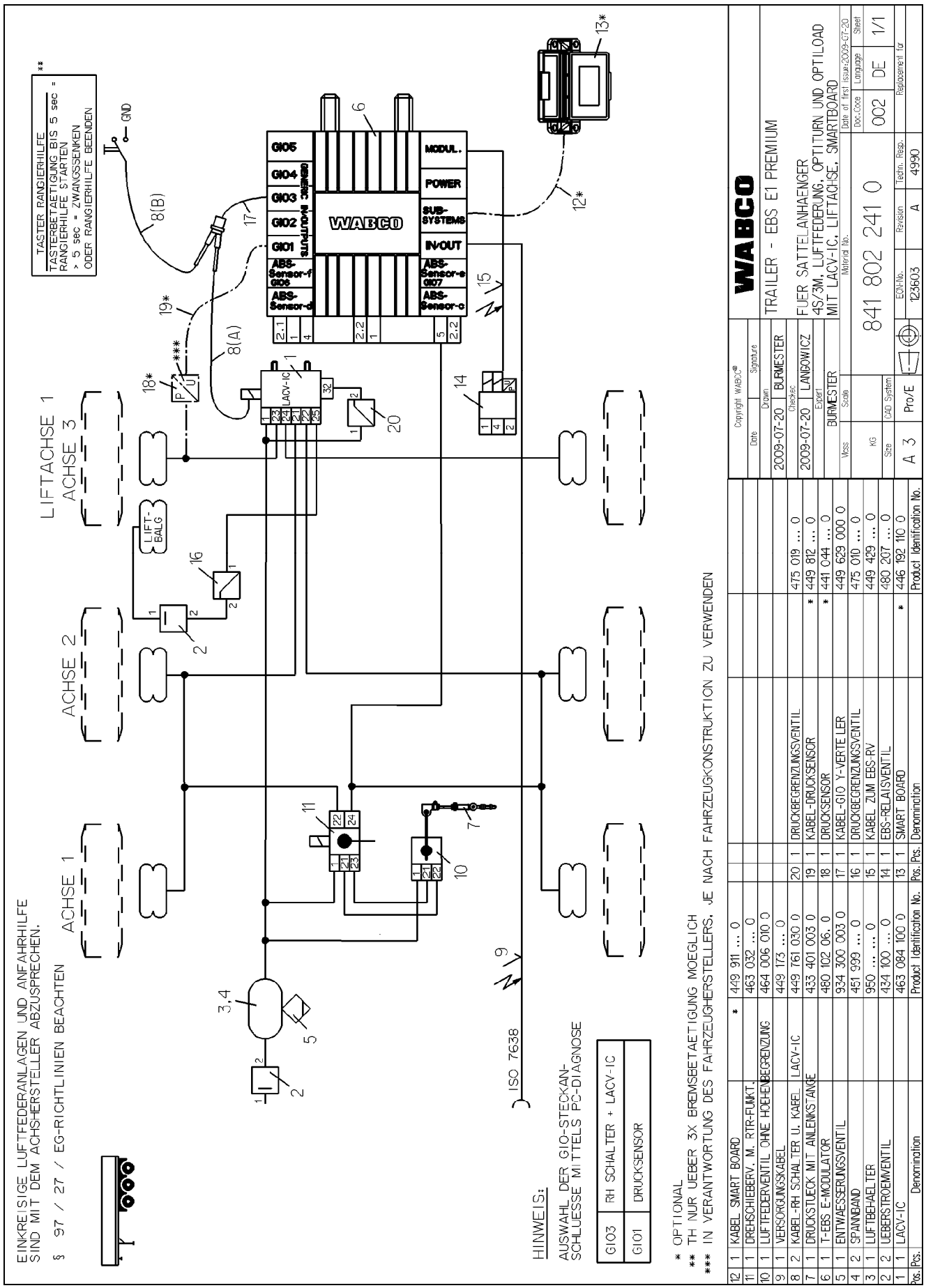



| Pos | Denomination | Product identification No. | Pcs | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | KABEL-SMART BOARD | 449 911 000 0 | 1 | |
| 11 | KABEL-DRUCKSENSOR | * 449 812 ... 0 | 1 | |
| 10 | DRUCKSENSOR | * 441 044 ... 0 | 1 | |
| 9 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 629 000 0 | 1 | |
| 8 | KABEL-WEGSENSOR/LA | 449 752 000 0 | 1 | |
| 7 | | | 1 | |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 | 1 |
| 5 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKS | ANGE | 1 |
| 4 | 1 | WEGSENSORHEBEL | 441 050 718 2 | 1 |
| 3 | 1 | WEGSENSOR | 441 050 100 0 | 1 |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL | EINKREISIG | 1 |
| 1 | 1 | ECAS-BLOCK | H+S | 1 |
| Pos | | Denomination | Product identification No. | Pcs |
| 23 | 1 | KABEL ZUR WARNLAMPE | | 449 535 ... 0 |
| 22 | 1 | EBS RV | | 480 207 ... 0 |
| 21 | 1 | KABEL ZUM EBS RV | | 449 429 ... 0 |
| 20 | 1 | LACV-IC | | 463 084 100 0 |
| 19 | 1 | KABEL-ECAS BLOCK | | 449 445 ... 0 |
| 18 | 2 | RH-TASTER KABEL U. LACV-IC | KABEL | 449 761 030 0 |
| 17 | 3 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | | 475 019 ... 0 |
| 16 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | | * 434 ... 0 |
| 15 | 1 | BEDIENBOX | | * 446 156 022 0 |
| 14 | 1 | KABEL-BEDIENBOX | | * 449 627 060 0 |
| 13 | 1 | SMART BOARD | | 446 192 110 0 |
| Pos | | Product identification No. | Pcs | |




| Pos | Denomination | Product identification No. | Pcs | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | KABEL SMART BOARD | * 449 911 ... 0 | | |
| 11 | 1 DREHSCHIEBERVENTIL/TASC | Δ 463 090 00. 0 | | |
| 10 | 1 LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZU | 434 006 002 0 | | |
| 9 | 1 VERSORGUNGSKABEL | 449 173 ... 0 | 21 | 1 |
| 8 | 1 KABEL-RH SCHALTER U. KABEL LACV-IC | 449 761 030 0 | 20 | 1 |
| 7 | 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 19 | 1 |
| 6 | 1 T-EBS E-MODULATOR | 480 102 06. 0 | 18 | 1 |
| 5 | 1 ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 003 0 | 17 | 1 |
| 4 | 2 SPANNBAND | 451 999 ... 0 | 16 | 1 |
| 3 | 1 LUFTBEHAELTER | 950 ... 0 | 15 | 1 |
| 2 | 1 UEBERSTROEMVENTIL | 434 100 125 0 | 14 | 1 |
| 1 | 1 LACV-IC | 463 084 100 0 | 13 | 1 |
| | | | | |

| Pos | Denomination | Product identification No. | Pcs | |
|---|---|---|---|---|
| Δ | KABEL FUER TASC | 449 443 ... 0 | Δ | |
| | KABEL RH | 449 718 ... 0 | | |
| | KABEL ZUM DRUCKSENSOR | * 449 812 ... 0 | | |
| | DRUCKSENSOR | * 441 044 ... 0 | | |
| | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 829 000 0 | | |
| | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | 475 019 000 0 | | |
| | KABEL ZUM EBS-RV | 449 429 ... 0 | | |
| | EBS-RELAISVENTIL | 480 207 ... 0 | | |
| | SMART BOARD | * 446 192 110 0 | | |




| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | KABEL SMART BOARD | * 449 911 ... 0 | | | | |
| 11 | 1 | DREHSCHIEBERV. M. RTR-FUNKT. | 463 032 ... 0 | | | | |
| 10 | 1 | LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZUNG | 464 006 010 0 | | | | |
| 9 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 173 ... 0 | | | | |
| 8 | 2 | KABEL-RH SCHALTER U. KABEL LACV-IC | 449 761 030 0 | 20 | 1 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | 475 019 ... 0 |
| 7 | 1 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | 19 | 1 | KABEL-DRUCKSENSOR | * 449 812 ... 0 |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | 480 102 06. 0 | 18 | 1 | DRUCKSENSOR | * 441 044 ... 0 |
| 5 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 003 0 | 17 | 1 | KABEL-GIO Y-VERTEILER | 449 629 000 0 |
| 4 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 0 | 16 | 1 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | 475 010 ... 0 |
| 3 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | 15 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | 449 429 ... 0 |
| 2 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | 434 100 ... 0 | 14 | 1 | EBS-RELAISVENTIL | 480 207 ... 0 |
| 1 | 1 | LACV-IC | 463 084 100 0 | 13 | 1 | SMART BOARD | * 446 192 110 0 |

Copyright WABCO®

| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 2009-07-20 | BURMESTER |
| Checked | |
| 2009-07-20 | LANGOWICZ |
| Expert | |
| BURMESTER | |

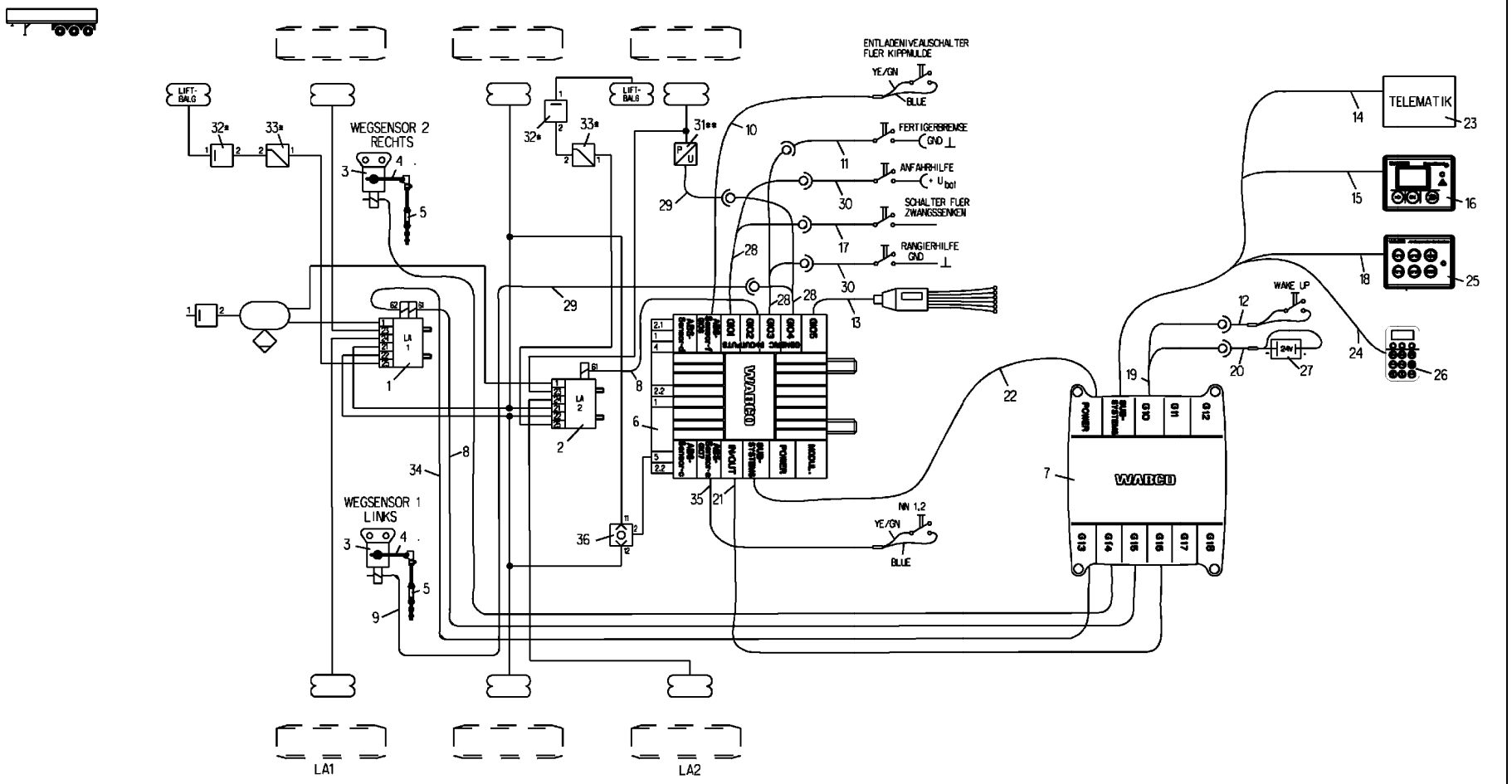
WABCO

TRAILER - EBS E1 PREMIUM

FUER SATTELANHAENGER
4S/3M, LUFTFEDERUNG, OPTITURN UND OPTILOAD
MIT LACV-IC, LIFTACHSE, SMARTBOARD

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue:2009-07-20 |
|---|---|---|---|
| KG | | 841 802 241 0 | Doc.Code 002 / Language DE / Sheet 1/1 |
| Size | CAD System | EDM-No. | Revision |
| A 3 | Pro/E | 123603 | A |

Tech. Resp.
Replacement for
4990




| Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Identification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Identification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | KABEL VERLAENGERUNG | | 449 711 ... 0 | 24 | 1 | KABEL BEDIENEINHEIT | | 449 602 ... 0 | 36 | 1 | SELECT HIGH VENTIL | | 434 208 028 0 |
| 11 | 1 | KABEL FERTIGERBREMSE | | 449 763 ... 0 | 23 | 1 | TELEMATIK | | 446 290 110 0 | 35 | 2 | KABEL UNIVERSAL | | 449 819 ... 0 |
| 10 | 1 | ENTLADENIVEAU-KABEL | | 449 535 ... 0 | 22 | 1 | ELEX POWER KABEL | | 449 303 ... 0 | 34 | 1 | KABEL ECAS 2-PUNKT | | 449 439 ... 0 |
| 9 | 1 | KABEL WEGSENSOR | | 449 811 ... 0 | 21 | 1 | WAKE UP KABEL | | 449 808 ... 0 | 33 | 2 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * | 475 010 302 0 |
| 8 | 2 | LIFTACHSKABEL | | 449 445 ... 0 | 20 | 1 | BATTERIE KABEL VERLAENGERUNG | | 449 807 ... 0 | 32 | 2 | UEBERSTROEMVENTIL | * | 434 100 027 0 |
| 7 | 1 | ELEX | | 446 122 070 0 | 19 | 1 | BATTERIE KABEL | | 449 803 ... 0 | 31 | 1 | DRUCKSENSOR | ** | 441 044 102 0 |
| 6 | 1 | EBS-E | | 480 102 06. 0 | 18 | 1 | KABEL BEDIENBOX | | 449 603 ... 0 | 30 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL | | 449 762 ... 0 |
| 5 | 2 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | | 433 401 003 0 | 17 | 1 | KABEL VERLAENGERUNG | | 449 763 ... 0 | 29 | 2 | HS VERLAENGERUNGSKABEL | | 449 752 ... 0 |
| 4 | 2 | WEGSENSORHEBEL | | 441 050 718 2 | 16 | 1 | SMARTBOARD | | 446 192 11. 0 | 28 | 3 | WS & DS KABEL | | 449 629 ... 0 |
| 3 | 2 | WEGSENSOR | | 441 050 100 0 | 15 | 1 | KABEL SMARTBOARD | | 449 906 ... 0 | 27 | 1 | BATTERIE BOX | | 446 156 090 0 |
| 2 | 1 | LIFTACHSVENTIL | | 463 084 100 0 | 14 | 1 | TELEMATIK KABEL | | 449 907 ... 0 | 26 | 1 | BEDIENEINHEIT | | 446 056 117 0 |
| 1 | 1 | ECAS VENTIL 2-PUNKT | | 472 905 111 0 | 13 | 1 | KABEL MIT GERAETESTECKDOSE | | 449 816 ... 0 | 25 | 1 | BEDIENBOX | | 446 156 02. 0 |

Copyright WABCO

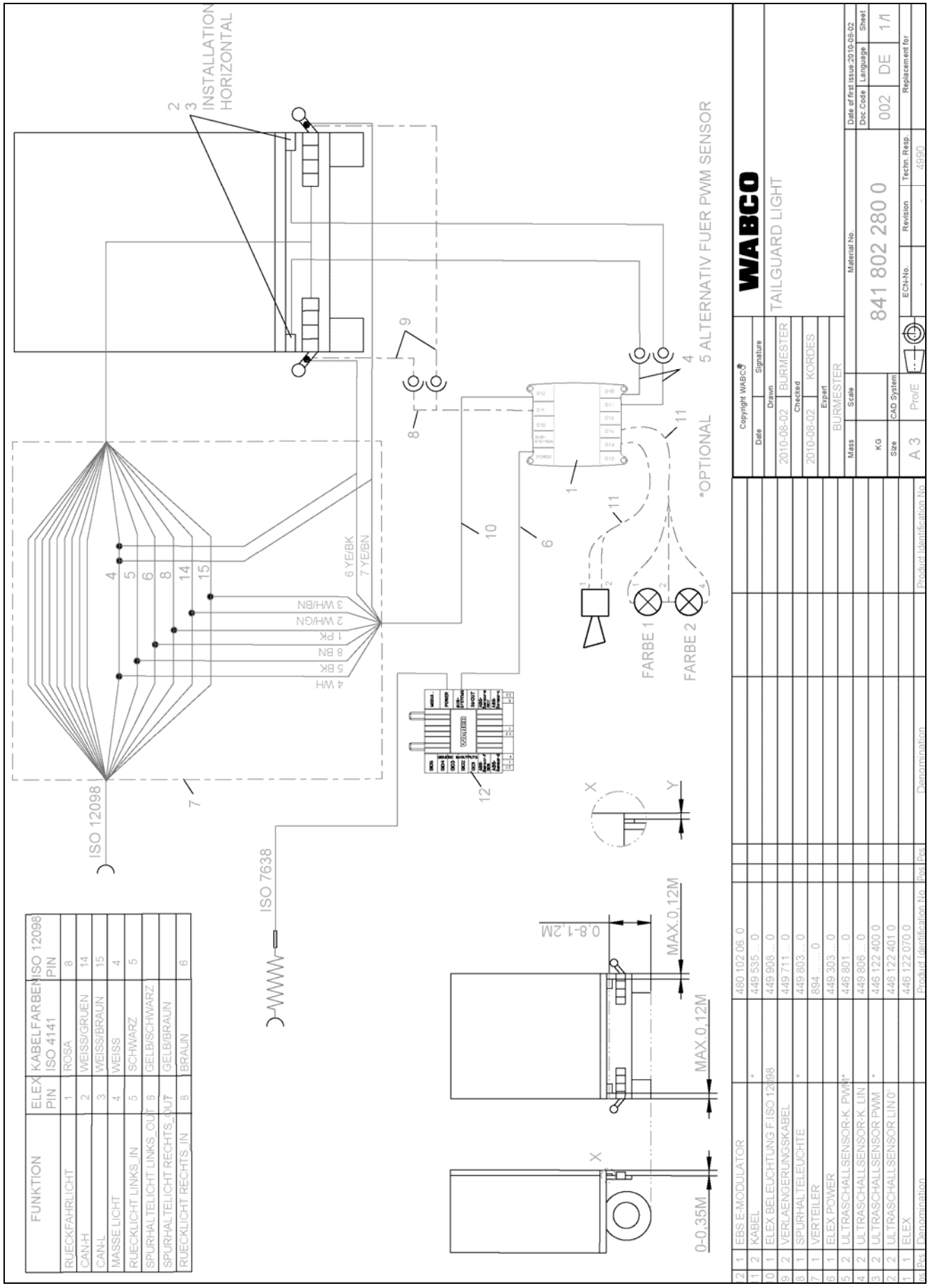
| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn 2010-08-03 | BURMESTER |
| Checked 2010-08-03 | KORDES |
| Issued BURMESTER | |

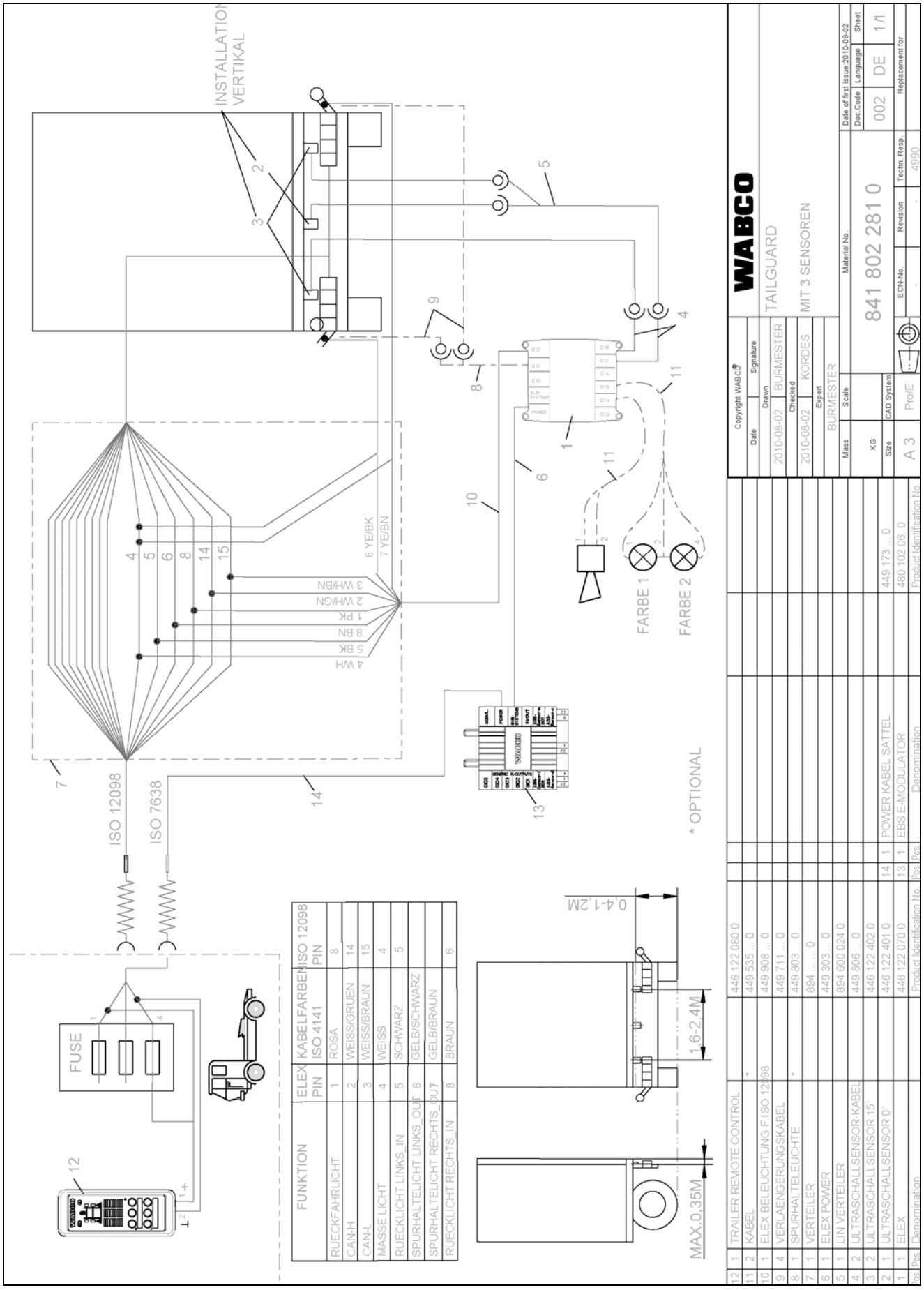
WABCO

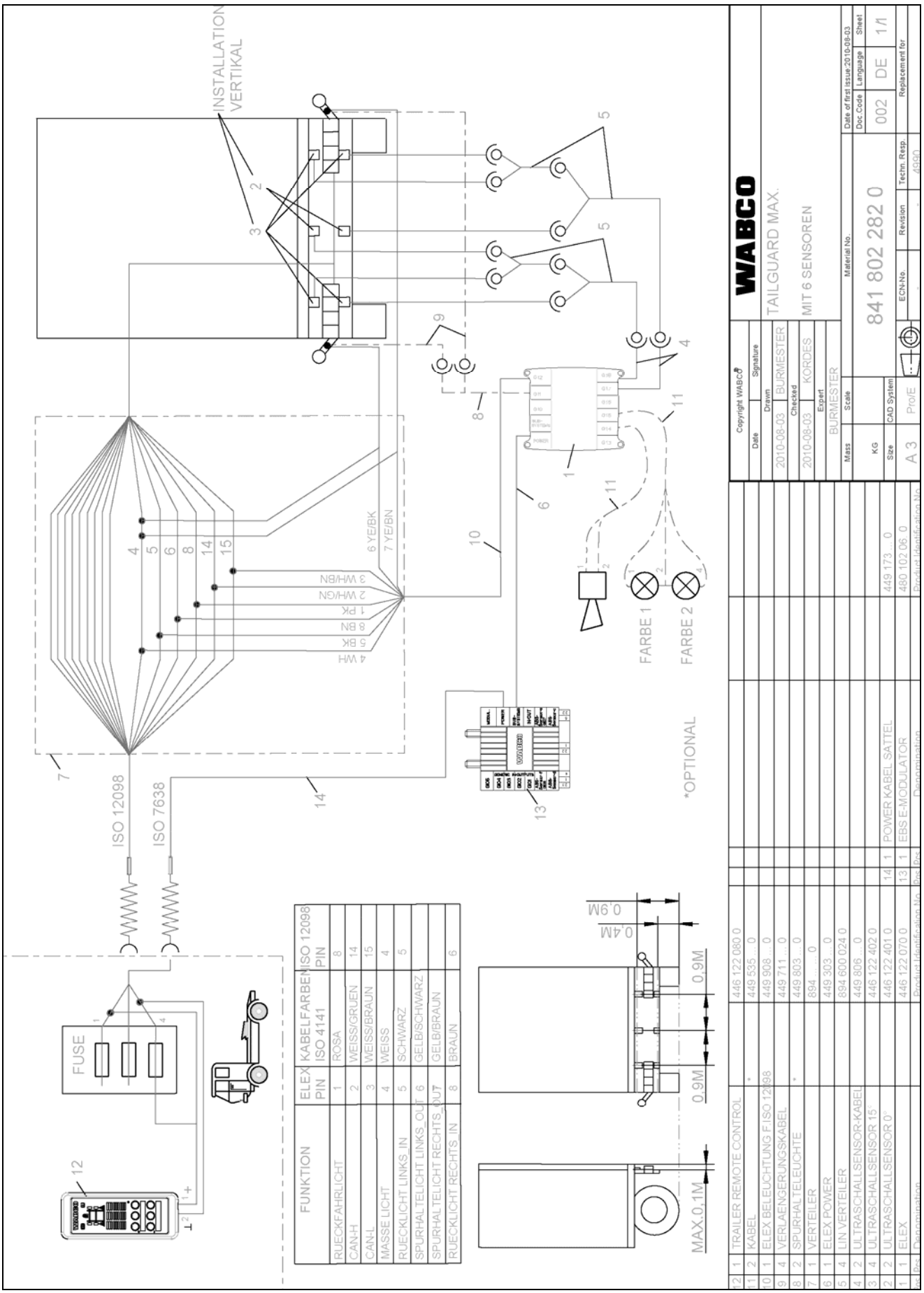
ECAS 2-PUNKT-REGELUNG

MIT BATTERIE

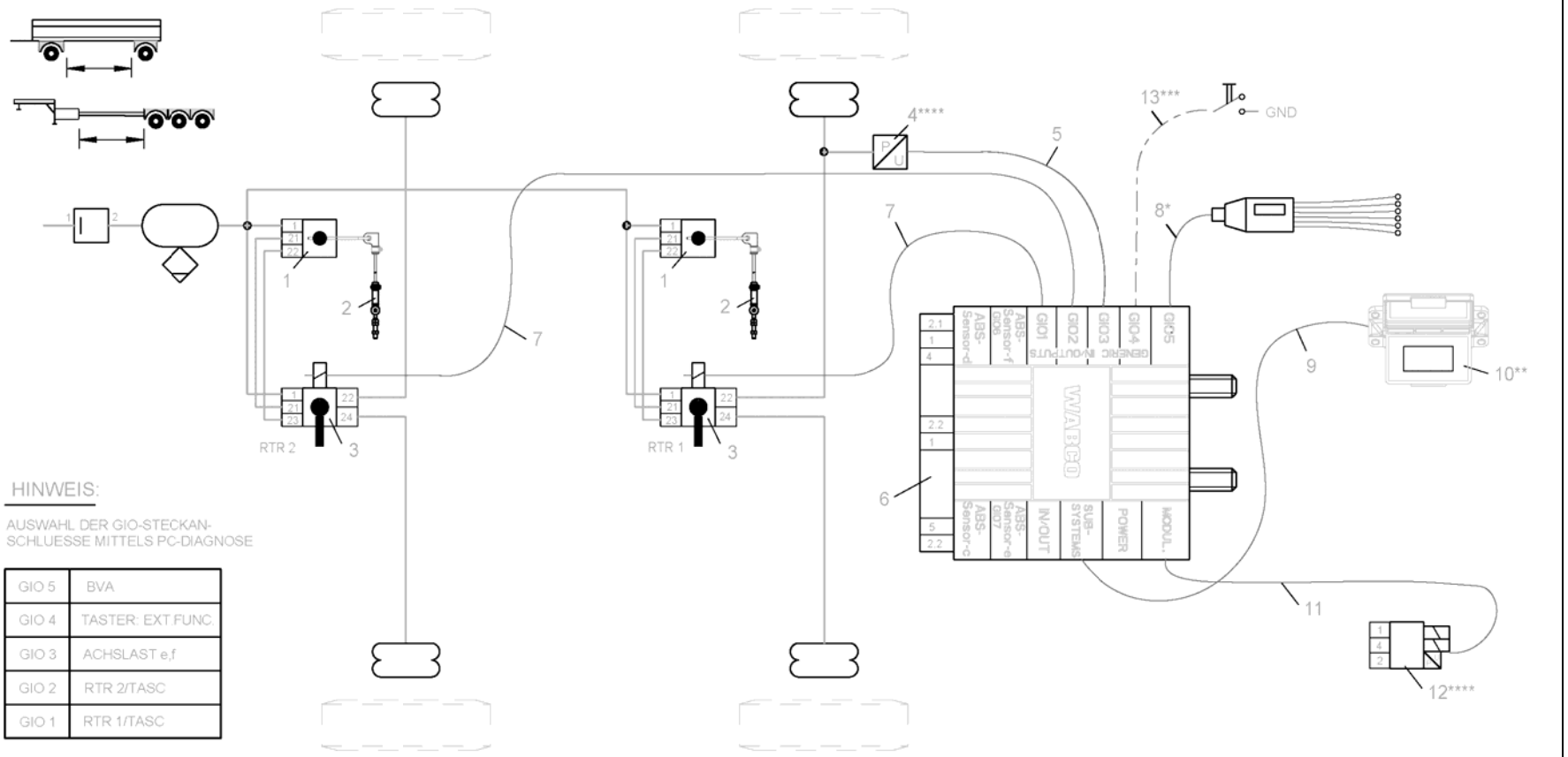
| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue 2010-08-03 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| KG | | 841 802 250 0 | Doc. Code 002 | Language DE | Sheet 1/1 |
| Size A 2 | CAD System Pro/E | ECN-No. 123779 / Revision A / Techn. Regu. 4990 | Replacement for | | |


INSTALLATION HORIZONTAL
5 ALTERNATIV FUER PWM SENSOR
*OPTIONAL
FARBE 1
FARBE 2
ISO 12098
ISO 7638
MAX.0,12M
0,8-1,2M
0-0,35M
WABCO
TAILGUARD LIGHT
841 802 280 0
BURMESTER
KORDES
2010-08-02
002
DE
1/1
FUNKTION
ELEX PIN
KABELFARBEN ISO 4141
ISO 12098 PIN
RUECKFAHRLICHT 1 ROSA 8
CAN-H 2 WEISS/GRUEN 14
CAN-L 3 WEISS/BRAUN 15
MASSE LICHT 4 WEISS 4
RUECKLICHT LINKS_IN 5 SCHWARZ 5
SPURHALTELICHT LINKS_OUT 6 GELB/SCHWARZ
SPURHALTELICHT RECHTS_OUT 7 GELB/BRAUN
RUECKLICHT RECHTS_IN 8 BRAUN 6
EBS E-MODULATOR 480 102 06..0
KABEL * 449 535...0
ELEX BELEUCHTUNG F.ISO 12098 449 908...0
VERLAENGERUNGSKABEL * 449 711...0
SPURHALTELEUCHTE * 449 803...0
VERTEILER 894 ...0
ELEX POWER 449 303...0
ULTRASCHALLSENSOR-K_PWM* 446 801 ...0
ULTRASCHALLSENSOR-K_LIN * 449 806...0
ULTRASCHALLSENSOR PWM * 446 122 400 0
ULTRASCHALLSENSOR LIN 0° 446 122 401 0
ELEX 446 122 070 0


INSTALLATION VERTIKAL
FARBE 1
FARBE 2
* OPTIONAL
ISO 12098
ISO 7638
FUSE
MAX.0,35M
1,6-2,4M
0,4-1,2M
FUNKTION | ELEX PIN | KABELFARBE ISO 4141 | ISO 12098 PIN
RUECKFAHRLICHT | 1 | ROSA | 8
CAN-H | 2 | WEISS/GRUEN | 14
CAN-L | 3 | WEISS/BRAUN | 15
MASSE LICHT | 4 | WEISS | 4
RUECKLICHT LINKS_IN | 5 | SCHWARZ | 5
SPURHALTELICHT LINKS_OUT | 6 | GELB/SCHWARZ
SPURHALTELICHT RECHTS_OUT | 6 | GELB/BRAUN
RUECKLICHT RECHTS_IN | 8 | BRAUN | 6
WABCO
TAILGUARD
MIT 3 SENSOREN
841 802 281 0
Material No.
Date of first issue:2010-08-02
Doc.Code 002 | Language DE | Sheet 1/1
Replacement for
Copyright WABCO
Date | Signature
Drawn 2010-08-02 BURMESTER
Checked 2010-08-02 KORDES
Expert BURMESTER
Mass | Scale | KG | CAD System Pro/E | Size A 3 | ECN-No. | Revision | Techn. Resp.
12 1 TRAILER REMOTE CONTROL * 446 122 080 0
11 2 KABEL * 449 535 ... 0
10 1 ELEX BELEUCHTUNG F.ISO 12098 449 908 ... 0
9 4 VERLAENGERUNGSKABEL 449 711 ... 0
8 1 SPURHALTELEUCHTE * 449 803 ... 0
7 1 VERTEILER 894 ..... 0
6 1 ELEX POWER 449 303 ... 0
5 1 LIN VERTEILER 894 600 024 0
4 2 ULTRASCHALLSENSOR-KABEL 449 806 ... 0
3 2 ULTRASCHALLSENSOR 15° 446 122 402 0
2 1 ULTRASCHALLSENSOR 0° 446 122 401 0 14 1 POWER KABEL SATTEL 449 173 ... 0
1 1 ELEX 446 122 070 0 13 1 EBS E-MODULATOR 480 102 06 .0
Pos Benennung Product Identification No. Pos Pos Benennung Product Identification No.


INSTALLATION VERTIKAL
FARBE 1
FARBE 2
*OPTIONAL
ISO 12098
ISO 7638
FUSE
MAX.0.1M
0.9M
0.4M
WABCO
TAILGUARD MAX.
MIT 6 SENSOREN
841 802 282 0
FUNKTION
ELEX PIN
KABELFARBE ISO 4141
ISO 12098 PIN
RUECKFAHRLICHT
CAN-H
CAN-L
MASSE LICHT
RUECKLICHT LINKS_IN
SPURHALTELICHT LINKS_OUT
SPURHALTELICHT RECHTS_OUT
RUECKLICHT RECHTS_IN
ROSA
WEISS/GRUEN
WEISS/BRAUN
WEISS
SCHWARZ
GELB/SCHWARZ
GELB/BRAUN
BRAUN
TRAILER REMOTE CONTROL
KABEL
ELEX BELEUCHTUNG F.ISO 12098
VERLAENGERUNGSKABEL
SPURHALTELEUCHTE
VERTEILER
ELEX POWER
LIN VERTEILER
ULTRASCHALLSENSOR,KABEL
ULTRASCHALLSENSOR 15°
ULTRASCHALLSENSOR 0°
ELEX
POWER KABEL SATTEL
EBS E-MODULATOR

EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN
§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN




HINWEIS:

AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE

| | |
|---|---|
| GIO 5 | BVA |
| GIO 4 | TASTER: EXT.FUNC. |
| GIO 3 | ACHSLAST e,f |
| GIO 2 | RTR 2/TASC |
| GIO 1 | RTR 1/TASC |

* OPTIONAL
** AKTIVIERUNG DER "TRAILER EXTENDING CONTROL" UEBER SMARTBOARD
*** OPTIONAL: SCHALTER ZUR AKTIVIERUNG DER "TRAILER EXTENDING CONTROL"
**** FUER DEICHSELANHAENGER 4S/3M UND ZUSAETZLICH DRUCKSENSOR ERFORDERLICH

| Pos | Pcs | Denomination | | Product Identification No. | Pos | Pcs | Denomination | | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | EBS RELAISVENTIL | | 480 207 001 0 | | | | | |
| 11 | 1 | KABEL ZUM EBS RELAISVENTIL | | 449 429 ... 0 | | | | | |
| 10 | 1 | SMART BOARD | | 446 192 110 0 | | | | | |
| 9 | 1 | KABEL SMART BOARD | | 449 911 ... 0 | | | | | |
| 8 | 1 | KABEL BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ.(BVA) | * | 449 816 ... 0 | | | | | |
| 7 | 2 | KABEL TASC (RTR) | | 449 443 ... 0 | | | | | |
| 6 | 1 | T-EBS E-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | | | | | |
| 5 | 1 | KABEL DRUCKSENSOR | | 449 812 ... 0 | | | | | |
| 4 | 1 | DRUCKSENSOR | | 441 040 ... 0 | | | | | |
| 3 | 2 | DREHSCHIEBERVENTIL M. RTR-FUNKT.(TASC) | | 463 090 00. 0 | | | | | |
| 2 | 2 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | | 433 401 003 0 | | | | | |
| 1 | 2 | LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZUNG | | 434 006 010 0 | 13 | 1 | KABEL TASTER | | 449 535 ... 0 |

Copyright WABCO

| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 2010-07-26 | BURMESTER |
| Checked | |
| 2010-07-26 | LANGOWICZ |
| Expert | |
| BURMESTER | |

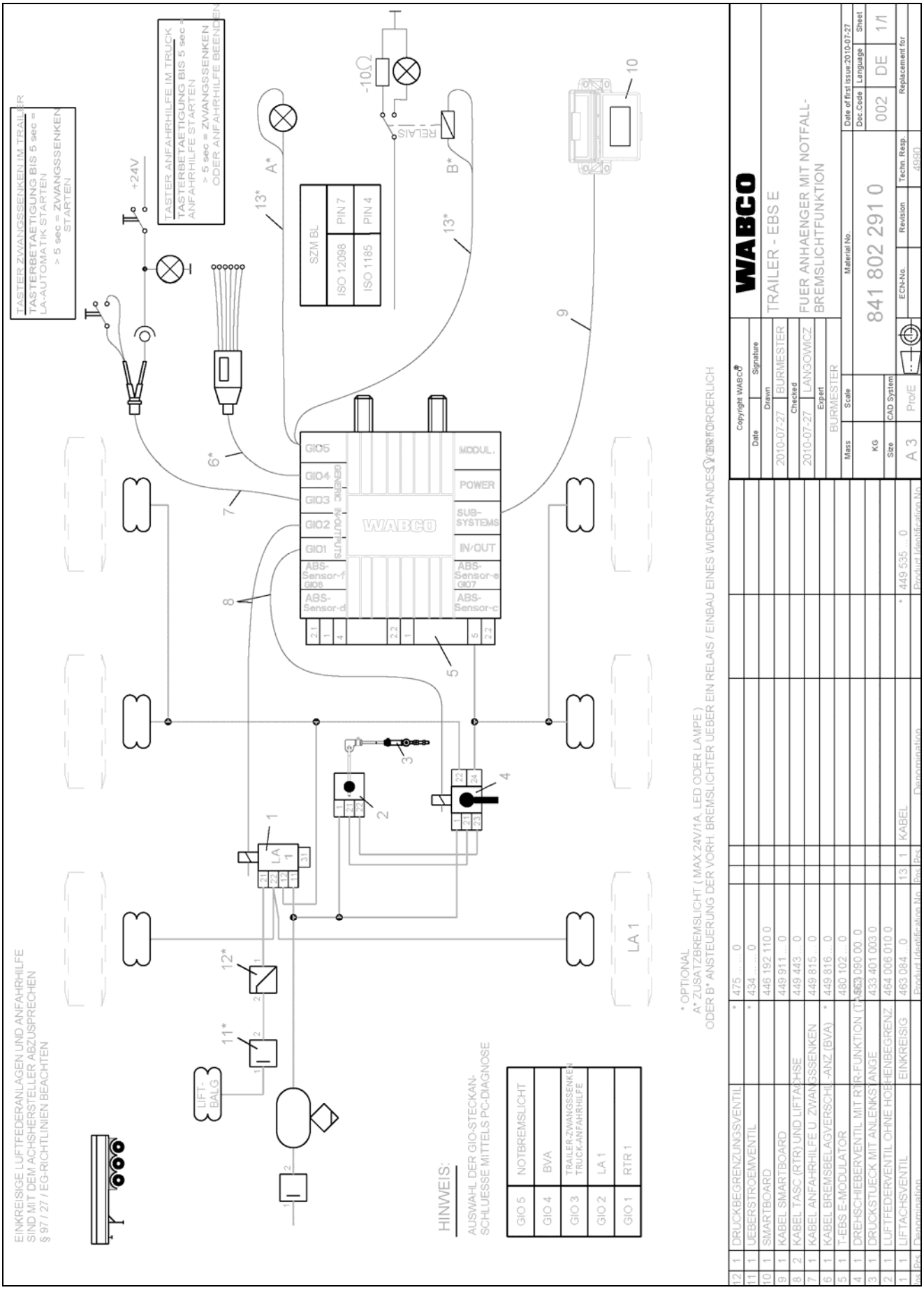
WABCO

TRAILER - EBS E

FUER AUSZIEHBARE ODER TELESKOPIERBARE SATTEL-ODER DEICHSEL-ANHAENGER

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 2010-07-26 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Doc.Code | Language | Sheet |
| KG | | 841 802 290 0 | 002 | DE | 1 /1 |
| Size | CAD System | | | | |
| A 3 | Pro/E | | | | |

| ECN-No. | Revision | Techn. Resp. | Replacement for |
|---|---|---|---|
| | | 4990 | |



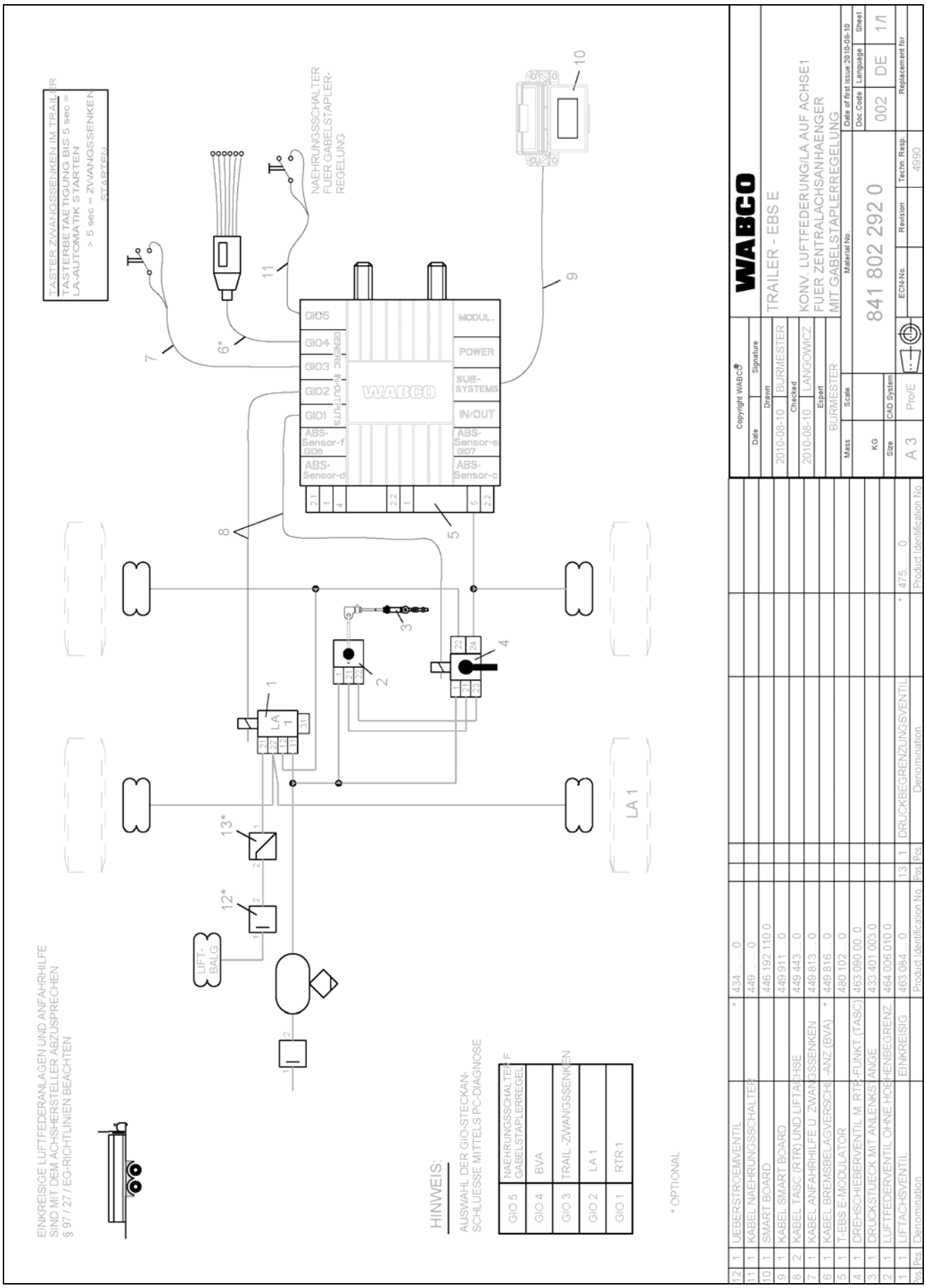

| Pos | Denomination | Product Identification No. | Pcs | Size | Material No. | Designation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | * 475 ..... 0 | | | | |
| 11 | UEBERSTROEMVENTIL | * 434 ..... 0 | | | | |
| 10 | SMARTBOARD | 446 192 110 0 | | | | |
| 9 | KABEL SMARTBOARD | 449 911 ... 0 | | | | |
| 8 | KABEL TASC (RTR) UND LUFTACHSE | 449 443 ... 0 | | | | |
| 7 | KABEL ANFAHRHILFE U. ZWANGSSENKEN | 449 815 ... 0 | | | | |
| 6 | KABEL BREMSBELAGVERSCHL. ANZ.(BVA) | * 449 816 ... 0 | | | | |
| 5 | T-EBS E-MODULATOR | 480 102 ... 0 | | | | |
| 4 | DREHSCHIEBERVENTIL MIT RTR-FUNKTION (T | 463 090 00 0 | | | | |
| 3 | DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE | 433 401 003 0 | | | | |
| 2 | LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ. | 464 006 010 0 | | | | |
| 1 | LIFTACHSVENTIL | 463 084 ... 0 | 13 | 1 | KABEL | |

| Copyright WABCO | Date | Signature |
|---|---|---|
| | Drawn 2010-07-27 | BURMESTER |
| | Checked 2010-07-27 | LANGOWICZ |
| | Expert | BURMESTER |

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue 2010-07-27 | |
|---|---|---|---|---|
| KG | | 841 802 291 0 | Doc.Code 002 | Language DE |
| Size A 3 | CAD System Pro/E | ECN-No. | Revision | Techn. Resp. |

Sheet 1/1

Replacement for


TASTER ZWANGSSENKEN IM TRAILER
TASTERBETAETIGUNG BIS 5 sec =
LA-AUTOMATIK STARTEN
> 5 sec = ZWANGSSENKEN
STARTEN
NAEHRUNGSSCHALTER
FUER GABELSTAPLER-
REGELUNG
WABCO
MODUL.
POWER
SUB-
SYSTEMS
IN/OUT
GIO5
GIO4
GIO3
GIO2
GIO1
ABS-
Sensor-f
GIO6
ABS-
Sensor-d
ABS-
Sensor-e
GIO7
ABS-
Sensor-c
LA
1
LA 1
LIFT-
BALG
EINKREISIGE LUFTFEDERANLAGEN UND ANFAHRHILFE
SIND MIT DEM ACHSHERSTELLER ABZUSPRECHEN
§ 97 / 27 / EG-RICHTLINIEN BEACHTEN
HINWEIS:
AUSWAHL DER GIO-STECKAN-
SCHLUESSE MITTELS PC-DIAGNOSE
GIO 5 NAEHRUNGSSCHALTER F. GABELSTAPLERREGEL
GIO 4 BVA
GIO 3 TRAIL.-ZWANGSSENKEN
GIO 2 LA 1
GIO 1 RTR 1
* OPTIONAL
Copyright WABCO
Date
Signature
Drawn
2010-08-10 BURMESTER
Checked
2010-08-10 LANGOWICZ
Expert
BURMESTER
WABCO
TRAILER - EBS E
KONV. LUFTFEDERUNG/LA AUF ACHSE1
FUER ZENTRALACHSANHAENGER
MIT GABELSTAPLERREGELUNG
Material No.
841 802 292 0
Mass
Scale
KG
Size
A 3
CAD System
Pro/E
ECN-No.
Revision
Techn. Resp.
Date of first issue 2010-08-10
Doc. Code
Language
Sheet
002
DE
1/1
Replacement for
4990
Pos. Denomination
Product Identification No.
Pos. Denomination
Product Identification No.
12 1 UEBERSTROEMVENTIL * 434 ... 0
11 1 KABEL NAEHRUNGSSCHALTER 449 ... 0
10 1 SMART BOARD 446 192 110 0
9 1 KABEL SMART BOARD 449 911 ... 0
8 2 KABEL TASC (RTR) UND LIFTACHSE 449 443 ... 0
7 1 KABEL ANFAHRHILFE U. ZWANGSSENKEN 449 813 ... 0
6 1 KABEL BREMSBELAGVERSCHL.-ANZ (BVA) * 449 816 ... 0
5 1 T-EBS E-MODULATOR 480 102 ... 0
4 1 DREHSCHIEBERVENTIL M. RTR-FUNKT.(TASC) 463 090 00. 0
3 1 DRUCKSTUECK MIT ANLENKSTANGE 433 401 003 0
2 1 LUFTFEDERVENTIL OHNE HOEHENBEGRENZ 464 006 010 0
1 1 LIFTACHSVENTIL EINKREISIG 463 084 ... 0
13 1 DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL * 475 ... 0

## 10.6 Trailer EBS E Bremsschemata

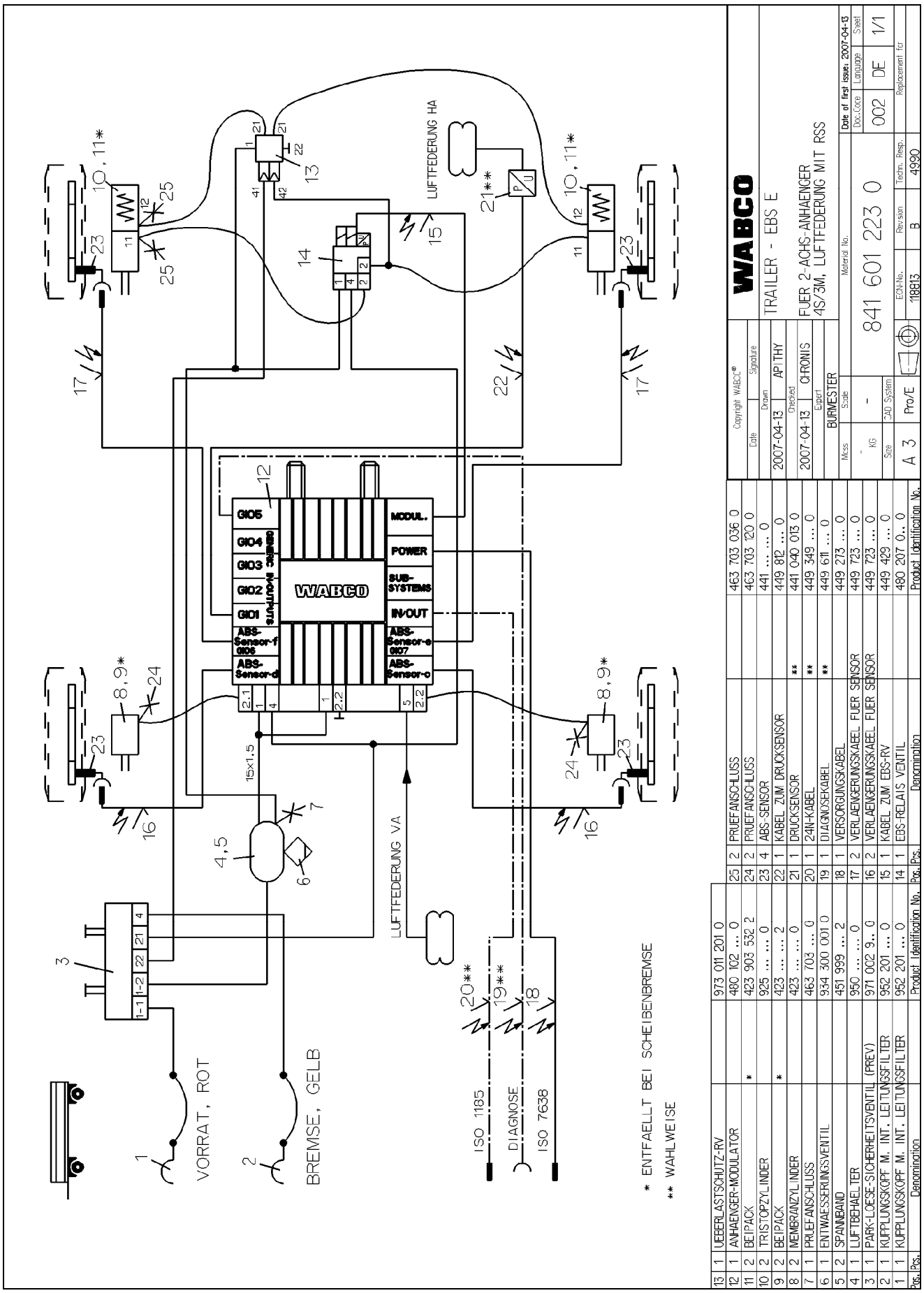
Für die Schemata in dieser Systembeschreibung besteht kein Änderungsdienst.

**Bremsschemata**
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Schaltplan* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf *Eigenschaft => Verwendung => Trailer EBS E*.

| Achse(n) | ABS-System | Nummer | Tristop | Überlastschutzventil | PEM | TCE | Mechanische Federung | Zusätzlicher Anhänger | PREV | Modulator Vorderachse | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sattelanhänger** | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2S/2M | 841 701 180 0 (im Anhang) | x | x | | | | | x | | |
| 1 | 2S/2M | 841 701 181 0 | x | | | | | x | x | | Dolly / hydraulische Federung |
| 1 | 2S/2M | 841 701 182 0 | x | | x | | | | x | | |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 190 0 | x | x | | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 701 191 0 | x | x | | | | | x | | |
| 2 | 2S/2M | 841 701 192 0 | x | x | | | | | | | |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 193 0 | x | | x | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 701 195 0 | x | | x | | | | x | | Nur eine Achse Tristop! |
| 2 | 4S/3M | 841 701 196 0 | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 050 0 | x | | | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 055 0 | x | | | | | | | | CAN-Repeater |
| 3 | 4S/3M | 841 701 057 0 | x | x | | | | | x | | CAN-Repeater + Select Low |
| 3 | 4S/3M | 841 701 058 0 | x | x | | | | | x | | CAN-Repeater |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 100 0 | x | | | | | | | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 101 0 | x | | | | | | x | | |
| 3 | 2S/2M | 841 701 102 0 | x | | | | | | x | | Select Low |
| 3 | 4S/2M+1M | 841 701 103 0 | x | | | | | | x | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 104 0 | x | | | x | | | x | | |
| 3 | 4S/2M+1M | 841 701 105 0 | x | | | | x | | x | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 106 0 (im Anhang) | x | x | | | | | x | | |
| 3 | 2S/2M | 841 701 107 0 | x | x | | | | | x | | Select Low |

| Achse(n) | ABS-System | Nummer | Tristop | Überlastschutzventil | PEM | TCE | Mechanische Federung | Zusätzlicher Anhänger | PREV | Modulator Vorderachse | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2S/2M | 841 701 108 0 | x | | x | | | | x | | Select Low (Relaisventil) |
| 3 | 2S/2M | 841 701 109 0 | x | | | | | | x | | Select Low (Relaisventil) |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 110 0 (im Anhang) | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 111 0 | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 2S/2M | 841 701 112 0 | x | x | | | | | x | | Select Low (Relaisventil) |
| 3 | 4S/3M | 841 701 113 0 (im Anhang) | x | x | | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 114 0 | x | x | | | | | | | |
| 3 | 4S/2M | 841 701 115 0 | x | | x | | | | x | | Innenlader |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 116 0 | x | x | | | | x | x | | |
| 3 | 2S/2M | 841 701 117 0 | x | | x | | | | x | | Select Low |
| 3 | 4S/2M+1M | 841 701 118 0 | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 119 0 | x | | x | | | | x | | EBS-Relais auf Achse 1 |
| 3 | 4S/2M+1M | 841 701 221 0 | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 222 0 | | | | | | | | | |
| 3 | 4S/2M+1M | 841 701 223 0 | x | x | | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 701 224 0 | | | | | | | | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 227 0 | x | | x | | | | x | | Immobilizer |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 228 0 | x | | x | | | x | x | | |
| 3 | 2S/2M 4S/2M | 841 701 229 0 | x | | x | | | x | x | | |
| 4 | 4S/3M | 841 701 050 0 | x | | | | | | x | | |
| 4 | 4S/3M | 841 701 051 0 | x | x | | | | | | | Select Low 1. Achse |
| 4 | 4S/3M | 841 701 052 0 | x | | x | | | | x | | Select Low 1. Achse (Relaisventil) |
| 4 | 4S/3M | 841 701 055 0 (im Anhang) | x | | | | | | | | CAN-Repeater |
| 7 | 4S/3M | 841 701 210 0 | x | | | | | | x | | Hydraulische Federung |
| **Zentralachsanhänger** | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2S/2M | 841 601 290 0 | x | | x | | | | x | | |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 280 0 (im Anhang) | x | | x | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 281 0 | x | x | | | x | | x | | VB Aggregat |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 282 0 (im Anhang) | x | x | | | | | x | | |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 283 0 | x | | | | | x | x | | Dolly |

| Achse(n) | ABS-System | Nummer | Tristop | Überlastschutzventil | PEM | TCE | Mechanische Federung | Zusätzlicher Anhänger | PREV | Modulator Vorderachse | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 284 0 | x | | | | | | x | | Beide Achsen mit Tristop |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 285 0 | x | | | | | x | x | | Dolly / hydraulische Federung |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 286 0 | x | x | | | | x | x | | Dolly |
| 2 | 2S/2M 4S/2M | 841 601 287 0 (im Anhang) | x | | | | | x | x | | Dolly CAN-Router |
| 3 | 4S/2M 2S/2M | 841 601 300 0 | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 4S/2M 2S/2M | 841 601 301 0 | x | x | | | | | x | | |
| **Deichselanhänger** | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 220 0 | x | | | | | | x | x | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 223 0 (im Anhang) | x | x | | | | | x | x | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 224 0 (im Anhang) | x | | x | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 225 0 | x | | x | | x | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 226 0 | | | | | | | | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 227 0 | x | x | | | x | | x | x | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 228 0 | | | | | | | | x | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 229 0 | x | x | | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 230 0 | x | | | | | | x | | |
| 2 | 4S/3M | 841 601 341 0 | x | | x | | | | x | x | |
| 3 | 4S/3M | 841 601 230 0 | x | | | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 601 231 0 | x | x | | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 601 232 0 (im Anhang) | x | | x | | | | x | | |
| 3 | 4S/3M | 841 601 233 0 | x | x | | | | | | | |
| 3 | 4S/3M | 841 601 235 0 | x | | x | | x | | | | |
| 4 | 4S/3M | 841 601 240 0 | x | x | | | | | x | | |
| 4 | 4S/3M | 841 601 241 0 | x | x | | | | | x | x | |
| 4 | 4S/3M | 841 601 242 0 | x | | | | | | x | | |
| 4 | 4S/3M | 841 601 243 0 | x | | | | x | | | x | |
| 4 | 4S/3M | 841 601 244 0 | x | | x | | | | x | | |
| 4 | 2x 4S/2M | 841 601 245 0 | x | | | | | | | | CAN-Router 2x 4S/2M |
| 4 | 4S/3M | 841 601 246 0 | x | | x | | | | | x | |




| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|
| 13 | 1 | UEBERLASTSCHUTZ-RV | 973 011 201 0 |
| 12 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | 480 102 ... 0 |
| 11 | 2 | BEIPACK | * 423 903 532 2 |
| 10 | 2 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 |
| 9 | 2 | BEIPACK | * 423 ... ... 2 |
| 8 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 ... ... 0 |
| 7 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 ... 0 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERHEITSVENTIL (PREV) | 971 002 9.. 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 |

| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|
| 25 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 |
| 24 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 |
| 23 | 4 | ABS-SENSOR | 441 ... ... 0 |
| 22 | 1 | KABEL ZUM DRUCKSENSOR | 449 812 ... 0 |
| 21 | 1 | DRUCKSENSOR | ** 441 040 013 0 |
| 20 | 1 | 24N-KABEL | ** 449 349 ... 0 |
| 19 | 1 | DIAGNOSEKABEL | ** 449 611 ... 0 |
| 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 273 ... 0 |
| 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 15 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | 449 429 ... 0 |
| 14 | 1 | EBS-RELAIS VENTIL | 480 207 0.. 0 |

Copyright WABCO®
Date: 2007-04-13 | Drawn: APITHY
Checked: 2007-04-13 | CHRONIS
Expert: BURWESTER
Mass: - | Scale: - | KG
Size: A 3 | CAD System: Pro/E

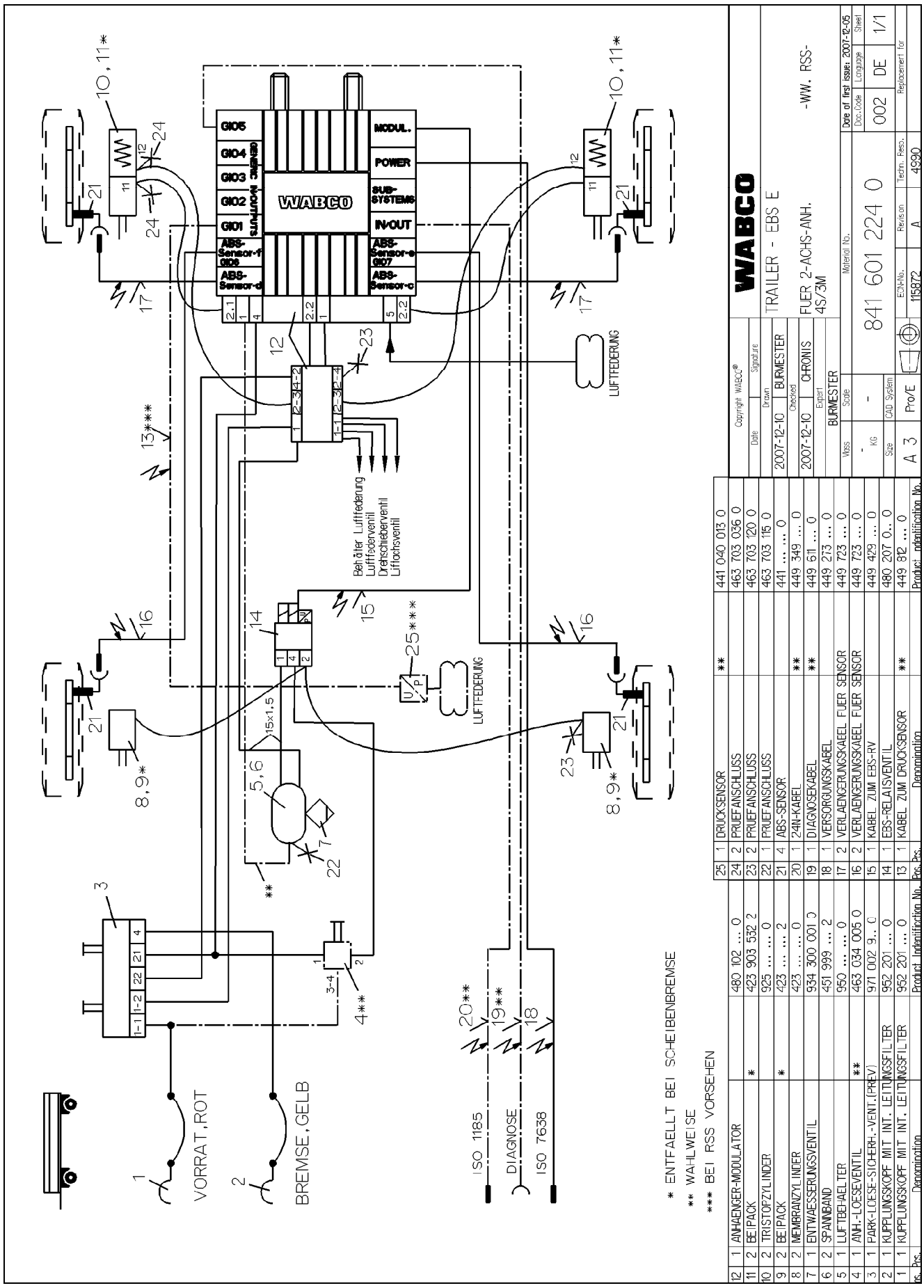
WABCO

841 601 223 0

TRAILER - EBS E

FUER 2-ACHS-ANHAENGER
4S/3M, LUFTFEDERUNG MIT RSS

ECN-No.: 119813 | Revision: B | Techn. Resp.: 4990
Date of first issue: 2007-04-13
Doc.Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1
Replacement for




| Pos. | | Denomination | Product identification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | Product identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | 480 102 ... 0 | 25 | 1 | DRUCKSENSOR | 441 040 013 0 |
| 11 | 2 | BEIPACK | 423 903 532 2 | 24 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 |
| 10 | 2 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 | 23 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 |
| 9 | 2 | BEIPACK | 423 ... ... 2 | 22 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 115 0 |
| 8 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 ... ... 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | 441 ... ... 0 |
| 7 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 | 20 | 1 | 24N-KABEL | 449 349 ... 0 |
| 6 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 | 19 | 1 | DIAGNOSEKABEL | 449 611 ... 0 |
| 5 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 273 ... 0 |
| 4 | 1 | ANH.-LOESEVENTIL | 463 034 005 0 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.-VENT.(PREV) | 971 002 9.. 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF MIT INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 15 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | 449 429 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF MIT INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 14 | 1 | EBS-RELAISVENTIL | 480 207 0.. 0 |
| | | | | 13 | 1 | KABEL ZUM DRUCKSENSOR | 449 812 ... 0 |

Copyright WABCO®

| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 2007-12-10 | BURMESTER |
| Checked | |
| 2007-12-10 | CHRONIS |
| Expert | |
| BURMESTER | |

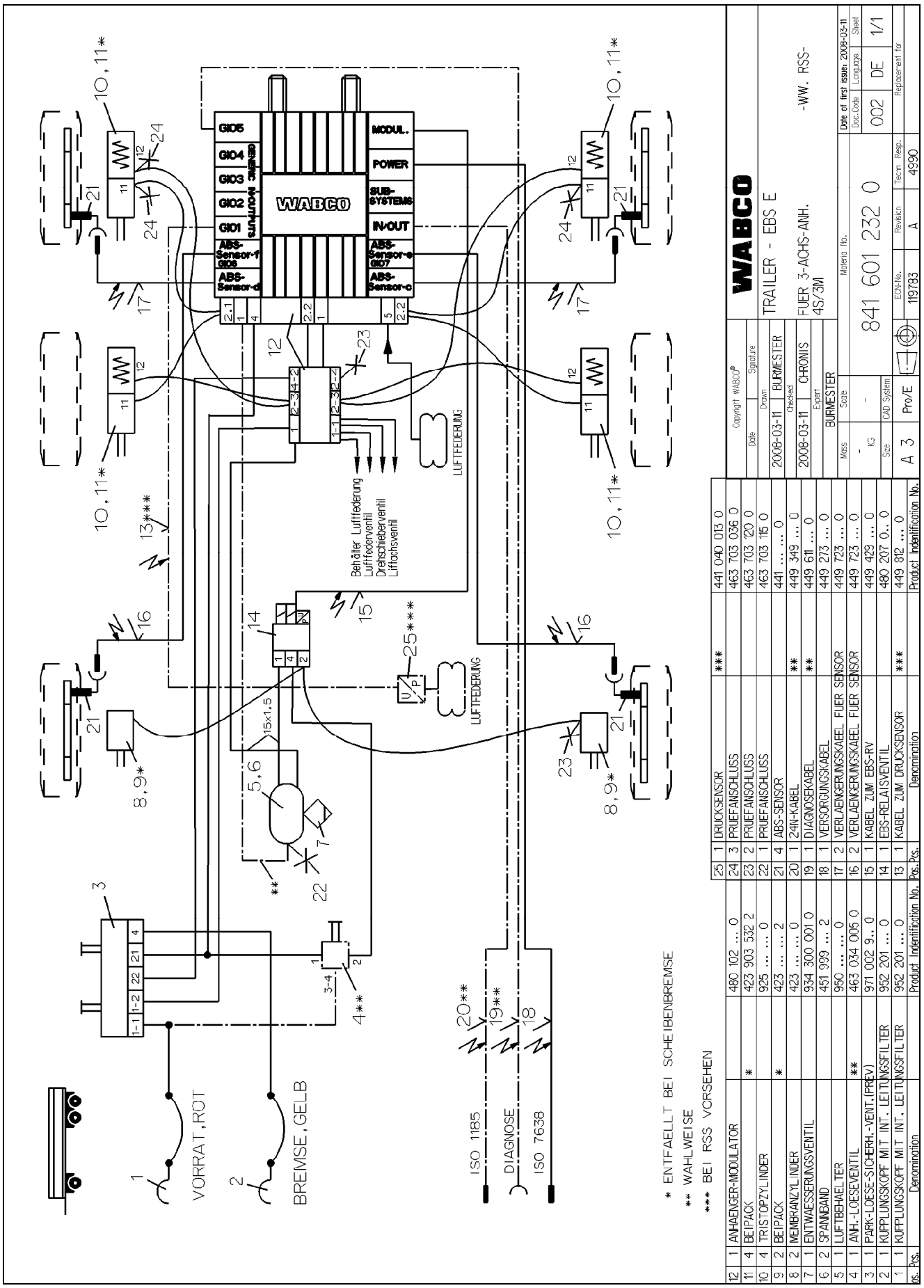
WABCO

TRAILER - EBS E

FUER 2-ACHS-ANH. 4S/3M -WW. RSS-

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 2007-12-05 |
|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 601 224 0 | Doc. Code 002 Language DE Sheet 1/1 |

| Size | CAD System | ECN-No. | Revison | Techn. Resp. | Replacement for |
|---|---|---|---|---|---|
| A 3 | Pro/E | 115872 | A | 4990 | |




| Pos. | Qty | Denomination | | Product Identification No. | Pos. | Qty | Denomination | | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 25 | 1 | DRUCKSENSOR | *** | 441 040 013 0 |
| 11 | 4 | BEIPACK | * | 423 903 532 2 | 24 | 3 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 036 0 |
| 10 | 4 | TRISTOPZYLINDER | | 925 ... ... 0 | 23 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 120 0 |
| 9 | 2 | BEIPACK | * | 423 ... ... 2 | 22 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 115 0 |
| 8 | 2 | MEMBRANZYLINDER | | 423 ... ... 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | ** | 441 ... ... 0 |
| 7 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | | 934 300 001 0 | 20 | 1 | 24N-KABEL | ** | 449 349 ... 0 |
| 6 | 2 | SPANNBAND | | 451 999 ... 2 | 19 | 1 | DIAGNOSEKABEL | ** | 449 611 ... 0 |
| 5 | 1 | LUFTBEHAELTER | | 950 ... ... 0 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | | 449 273 ... 0 |
| 4 | 1 | ANH.-LOESEVENTIL | ** | 463 034 005 0 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 ... 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.-VENT.(PREV.) | | 971 002 9.. 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 ... 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF MIT INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 15 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | | 449 429 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF MIT INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 14 | 1 | EBS-RELAISVENTIL | | 480 207 0.. 0 |
| | | | | | 13 | 1 | KABEL ZUM DRUCKSENSOR | *** | 449 812 ... 0 |

Copyright WABCO®
Date: 2008-03-11 | Drawn: BURMESTER
Checked: 2008-03-11 | CHRONIS
Expert: BURMESTER
Mass: - | Scale: - | KG | CAD System
Size: A 3 | Pro/E

WABCO

TRAILER - EBS E

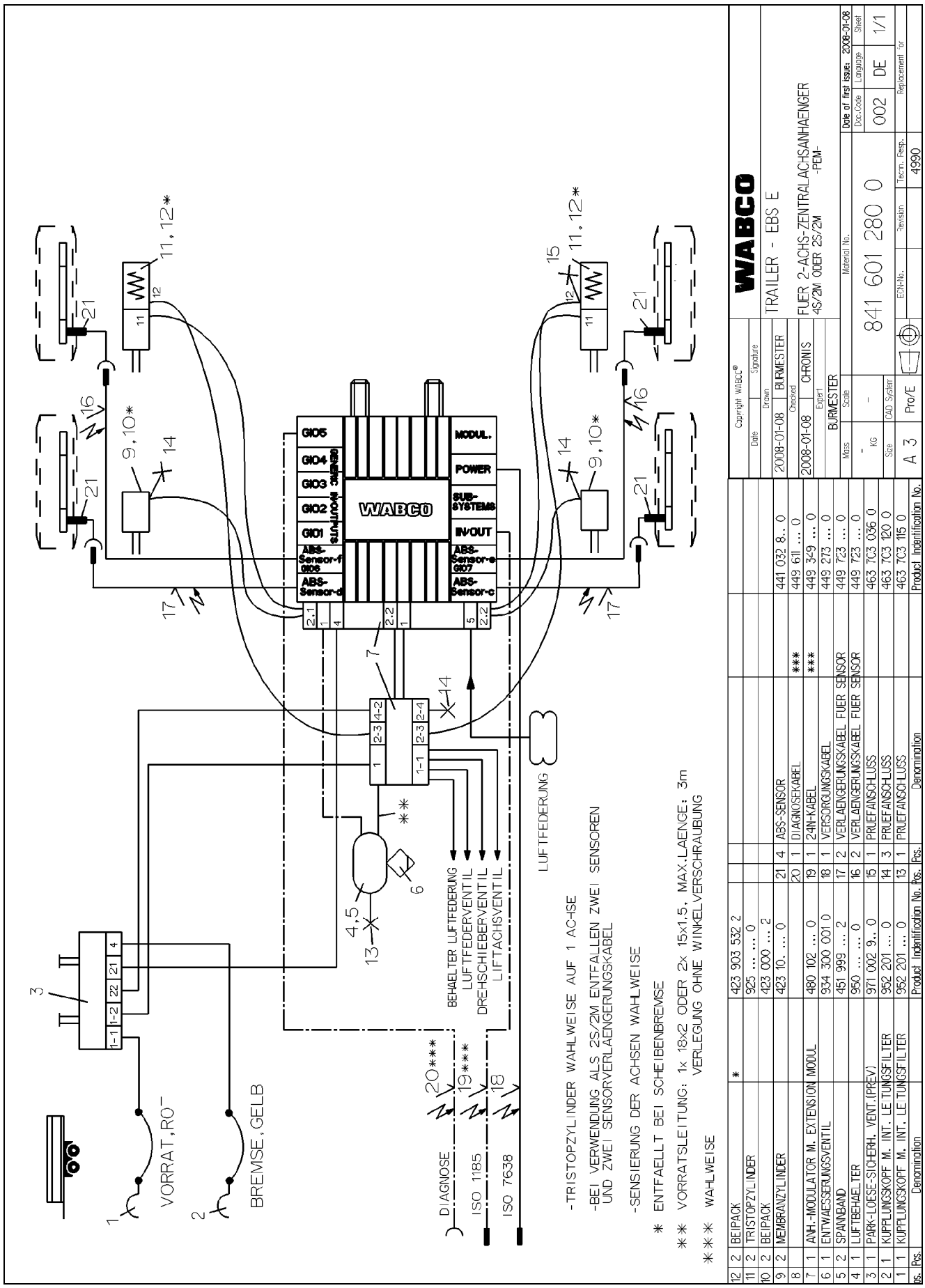
FUER 3-ACHS-ANH. -WW. RSS-4S/3M

Materio No.: 841 601 232 0

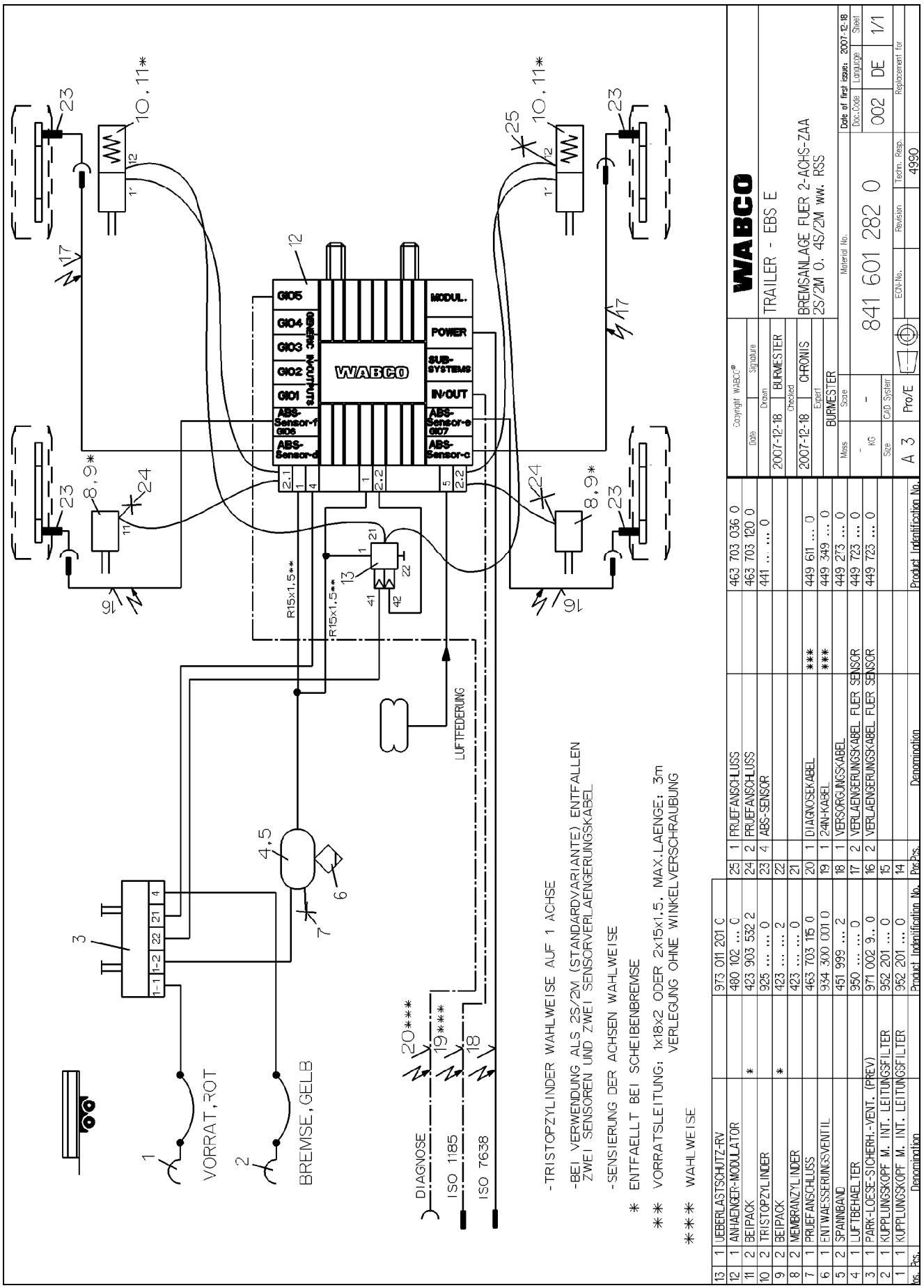
EDN-No.: 119733 | Revision: A | Tech. Resp.: 4990

Date of first issue: 2008-03-11
Doc.Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1

Replacement for



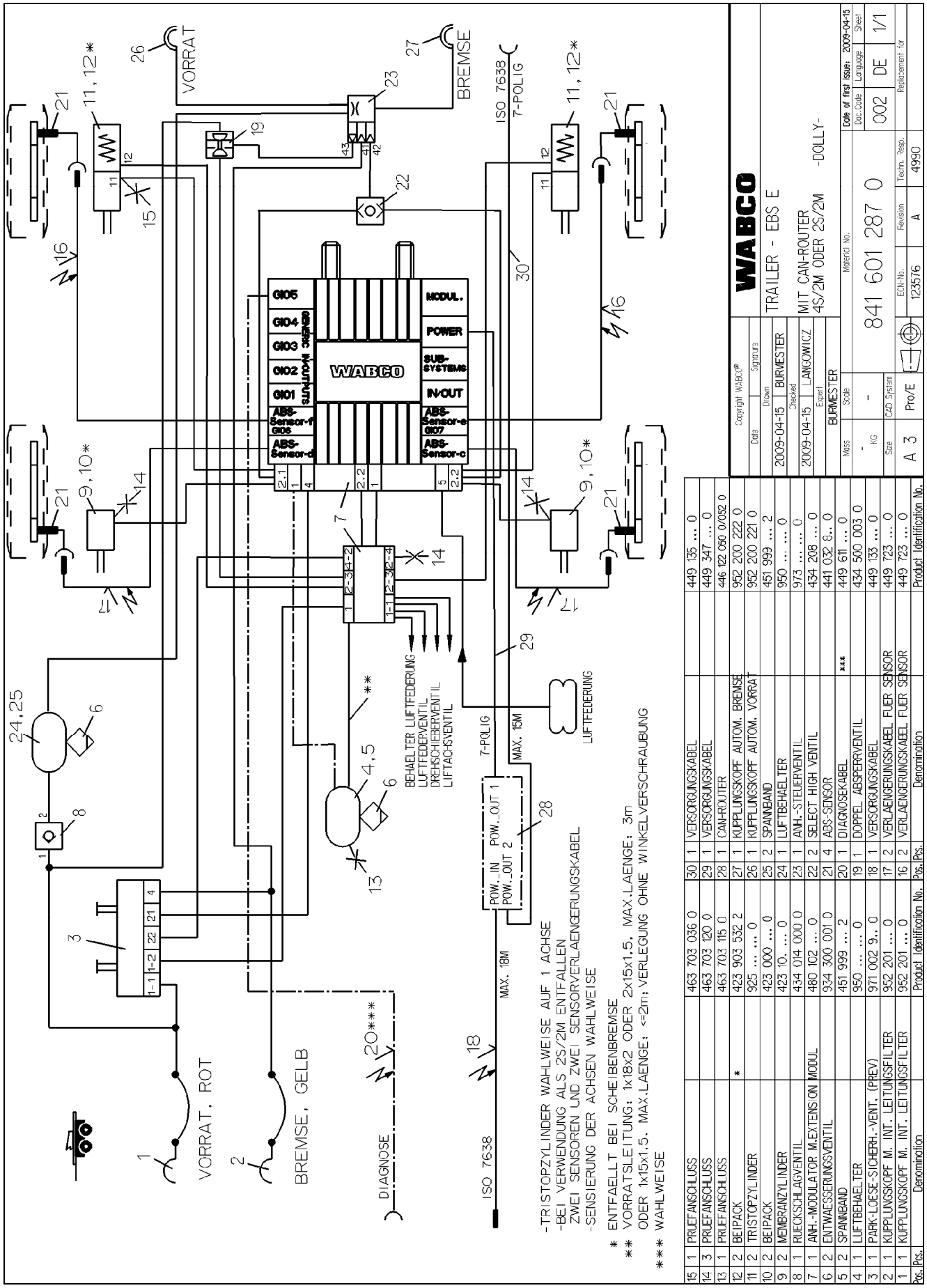

| Pos. | | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | | | | 463 703 115 0 | | | |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 14 | 3 | PRUEFANSCHLUSS | | | | | 463 703 120 0 | | | |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH. VENT.(PREV) | 971 002 9.. 0 | 15 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | | | | 463 703 036 0 | | | |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | | | | 449 723 ... 0 | | | |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | | | | 449 723 ... 0 | | | |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | | | | | 449 273 ... 0 | | | |
| 7 | 1 | ANH.-MODULATOR M. EXTENSION MODUL | 480 102 ... 0 | 19 | 1 | 24N-KABEL | *** | | | | 449 349 ... 0 | | | |
| 8 | | | | 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL | *** | | | | 449 611 ... 0 | | | |
| 9 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 10. ... 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | | | | | 441 032 8.. 0 | | | |
| 10 | 2 | BEIPACK | 423 000 ... 2 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2 | BEIPACK | * 423 903 532 2 | | | | | | | | | | | |
| Pos. | | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | | | | | | | | | |




| Pos. | Qty. | Denomination | Product Identification No. | Pos.Pos. |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | UEBERLASTSCHUTZ-RV | 973 011 201 C | |
| 12 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | 480 102 ... C | 25 |
| 11 | 2 | BEIPACK | 423 903 532 2 | 24 |
| 10 | 2 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 | 23 |
| 9 | 2 | BEIPACK | 423 ... ... 2 | 22 |
| 8 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 ... ... 0 | 21 |
| 7 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 115 0 | 20 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 | 19 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 | 18 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | 17 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.-VENT. (PREV) | 971 002 9.. 0 | 16 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 15 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 14 |

| Pos. | Qty. | Denomination | Product Identification No. | Pos.Pos. |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 | |
| 3 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 | |
| 2 | 4 | ABS-SENSOR | 441 .. ... 0 | |
| 1 | | | | |
| 1 | | DIAGNOSEKABEL | 449 611 ... 0 | *** |
| 1 | | 24N-KABEL | 449 349 ... 0 | *** |
| 1 | | VERSORGUNGSKABEL | 449 273 ... 0 | |
| 2 | | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 | |
| 2 | | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 | |

| | |
|---|---|
| Copyright WABCO® | WABCO |
| Date / Signature | |
| Drawn: 2007-12-18 BURMESTER | TRAILER - EBS E |
| Checked: 2007-12-18 CHRONIS | BREMSANLAGE FUER 2-ACHS-ZAA 2S/2M O. 4S/2M WW. RSS |
| Expert: BURMESTER | |
| Material No.: 841 601 282 0 | Date of first issue: 2007-12-18 |
| Mass: - KG | Scale: - |
| Doc.-Code: 002 | Language: DE |
| Sheet: 1/1 | |
| Size: A 3 | CAD System: Pro/E |
| EDN-No. | Revision |
| Techn. Resp. | Replacement for |
| | 4990 |




| Pos. | Pos. | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 | 30 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 135 ... 0 |
| 14 | 3 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 | 29 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 347 ... 0 |
| 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 115 0 | 28 | 1 | CAN-ROUTER | 446 122 060 0/052 0 |
| 12 | 2 | BEIPACK | * 423 903 532 2 | 27 | 1 | KUPPLUNGSKOPF AUTOM. BREMSE | 952 200 222 0 |
| 11 | 2 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 | 26 | 1 | KUPPLUNGSKOPF AUTOM. VORRAT | 952 200 221 0 |
| 10 | 2 | BEIPACK | 423 000 ... 0 | 25 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 |
| 9 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 10. ... 0 | 24 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 |
| 8 | 1 | RUECKSCHLAGVENTIL | 434 014 000 0 | 23 | 1 | ANH.-STEUERVENTIL | 973 ... ... 0 |
| 7 | 1 | ANH.-MODULATOR M.EXTENSION MODUL | 480 102 ... 0 | 22 | 2 | SELECT HIGH VENTIL | 434 208 ... 0 |
| 6 | 2 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | 441 032 8.. 0 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 | 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL | *** 449 611 ... 0 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | 19 | 1 | DOPPEL ABSPERRVENTIL | 434 500 003 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.-VENT. (PREV) | 971 002 9.. 0 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 133 ... 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |

Copyright WABCO®
Date | Signature
Drawn
2009-04-15 | BURMESTER
Checked
2009-04-15 | LANGOWICZ
Expert
BURMESTER
Mass: - | Scale: -
kG | C4D System
Size: A 3 | Pro/E

WABCO

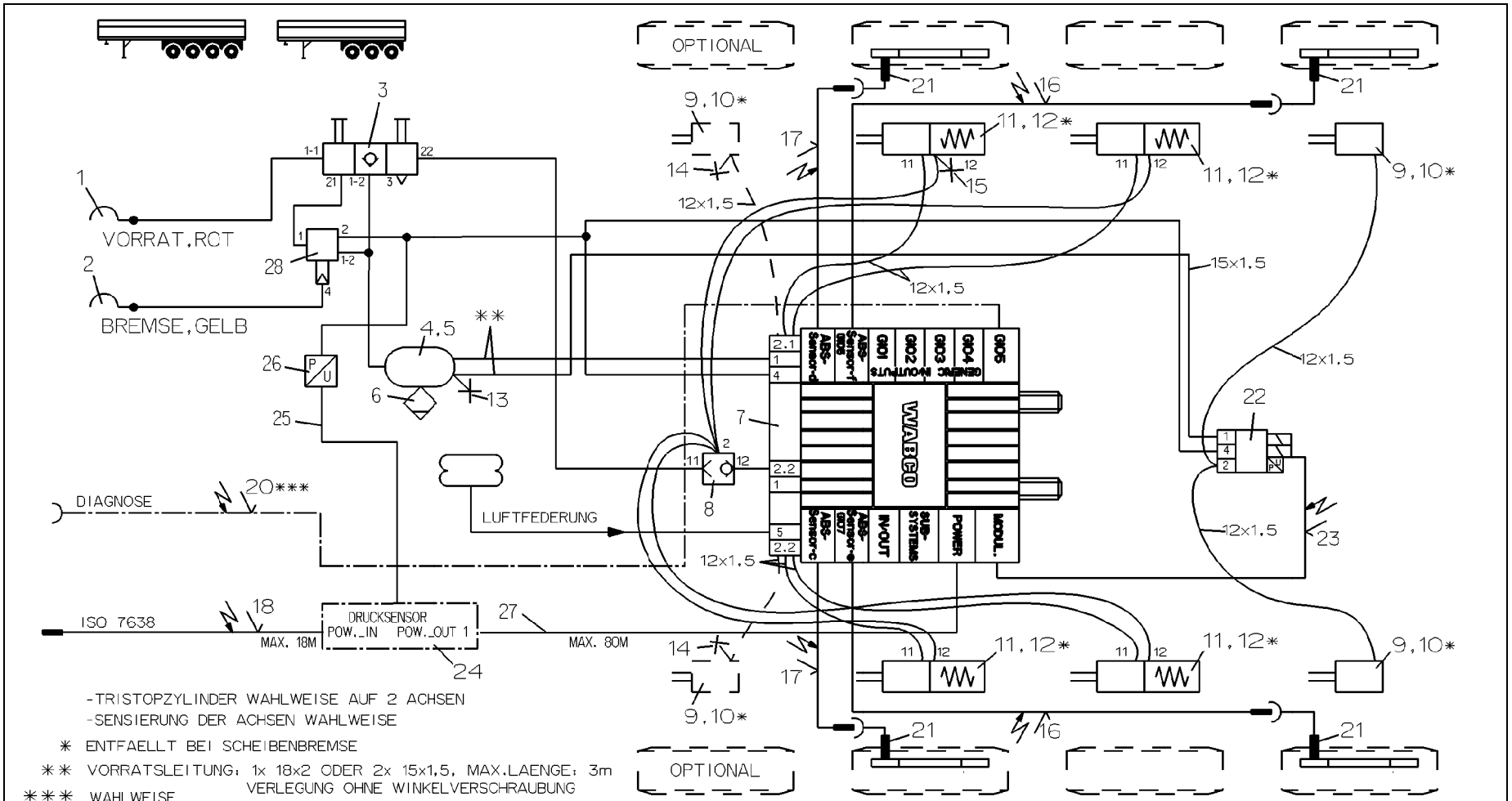
Material No.: 841 601 287 0

TRAILER - EBS E

MIT CAN-ROUTER
4S/2M ODER 2S/2M -DOLLY-

ECN-No.: 123576 | Revision: A | Techn. Resp.: 4990

Date of first issue: 2009-04-15
Doc.Code: 002 | Language: DE | Sheet: 1/1
Replacement for




| Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Identification No. | Pos. | Pcs. | Denomination | | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 120 0 | 28 | 1 | ANHAENGER BREMSVENTIL | | 971 002 ... 0 |
| 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 ... 0 | 27 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | | 449 347 ... 0 |
| 12 | 4 | BEIPACK | * | 423 903 532 2 | 26 | 1 | DRUCKSENSOR | | 441 044 102 0 |
| 11 | 4 | TRISTOPZYLINDER | | 925 ... ... 0 | 25 | 1 | KABEL FUER DRUCKSENSOR | | 449 425 ... 0 |
| 10 | 4 | BEIPACK | * | 423 000 ... 2 | 24 | 1 | CAN-REPEATER | | 446 122 051 0/053 0 |
| 9 | 4 | MEMBRANZYLINDER | | 423 10. ... 0 | 23 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | | 449 429 ... 0 |
| 8 | 1 | ZWEIWEGEVENTIL | | 434 208 029 0 | 22 | 1 | EBS-RELAISVENTIL | | 480 207 001 0 |
| 7 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | | 441 032 8.. 0 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | | 934 300 001 0 | 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL | *** | 449 611 ... 0 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | | 451 999 ... 2 | 19 | | | | |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | | 950 ... ... 0 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | | 449 135 ... 0 |
| 3 | 1 | ANHAENGER-LOESEVENTIL | | 963 001 05. 0 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 ... 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 001 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 002 0 | 15 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 036 0 |

Copyright WABCO®

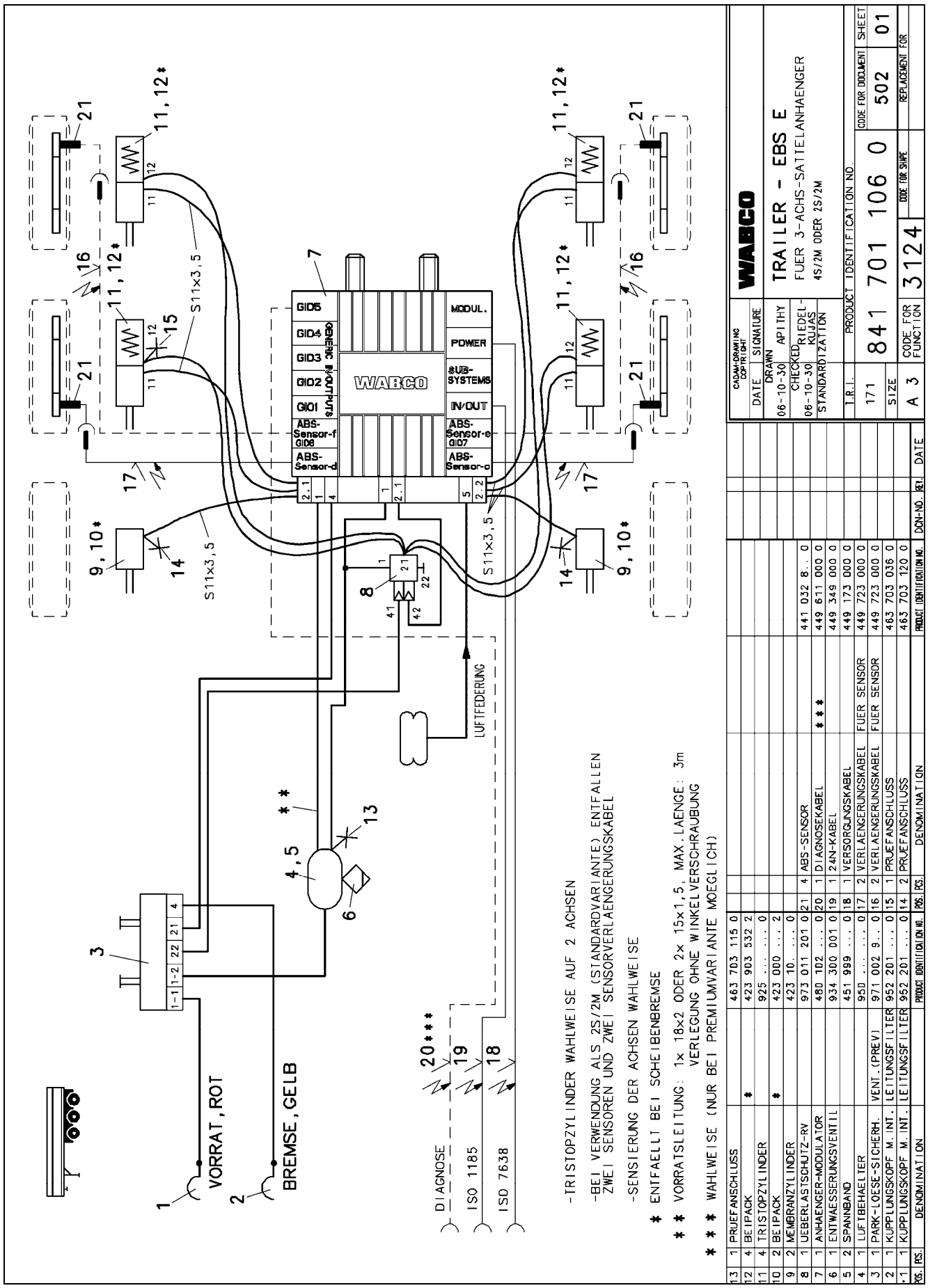
| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 2009-03-18 | BURMESTER |
| Checked | |
| 2009-03-18 | LANGOWICZ |
| Expert | |
| BURMESTER | |

WABCO

TRAILER - EBS E

MIT CAN-REPEATER
FUER UEBERLANGE ODER TELESKOPIERBARE
3-UND 4-ACHS-SATTELANHAENGER 4S/3M

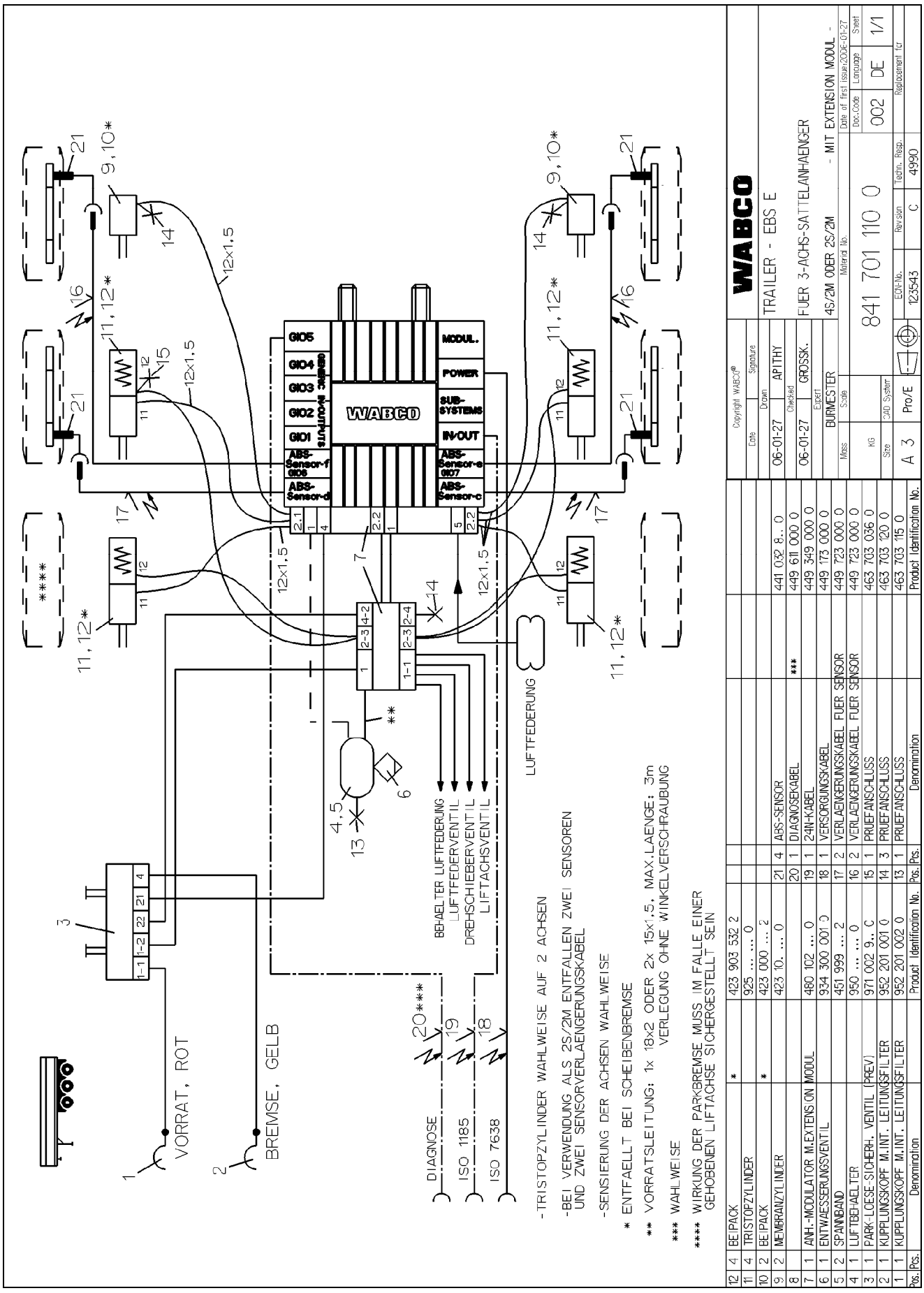
| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 2009-03-18 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 701 055 0 | Doc.Code | Language | Sheet |
| | | | 002 | DE | 1/1 |
| Size | CAD System | ECN-No. / Revision / Techn. Resp. | Replacement for | | |
| A 3 | Pro/E | 123468 / B / 4990 | | | |




| POS. | | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|
| 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 115 0 |
| 12 | 4 | BEIPACK * | 423 903 532 2 |
| 11 | 4 | TRISTOPZYLINDER | 925 ... ... 0 |
| 10 | 2 | BEIPACK * | 423 000 ... 2 |
| 9 | 2 | MEMBRANZYLINDER | 423 10. ... 0 |
| 8 | 1 | UEBERLASTSCHUTZ-RV | 973 011 201 0 |
| 7 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | 480 102 ... 0 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 0 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH. VENT.(PREV) | 971 002 9... 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 ... 0 |

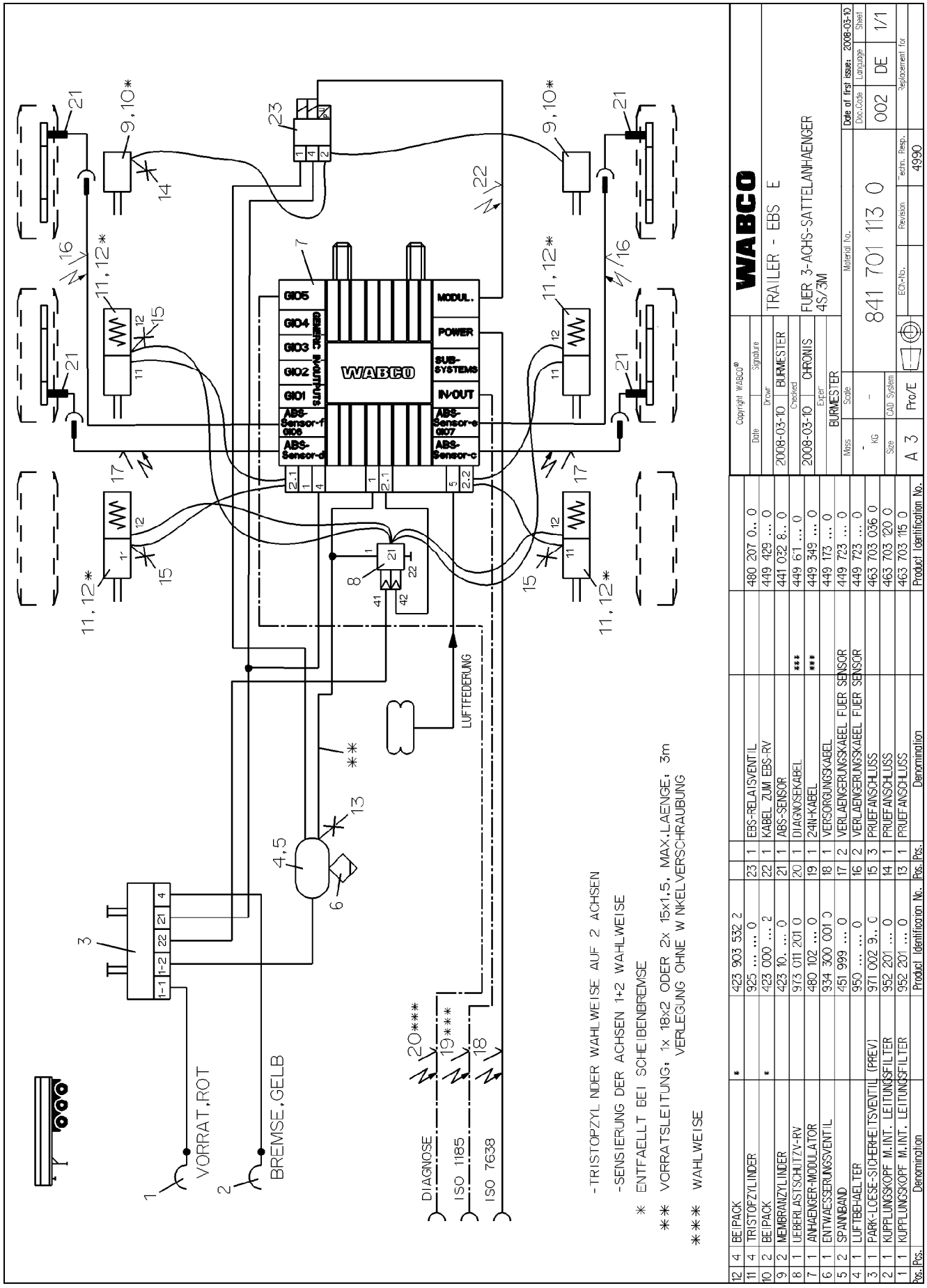
| POS. | | DENOMINATION | PRODUCT IDENTIFICATION NO. |
|---|---|---|---|
| 21 | 4 | ABS-SENSOR | 441 032 8... 0 |
| 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL *** | 449 611 000 0 |
| 19 | 1 | 24N-KABEL | 449 349 000 0 |
| 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 173 000 0 |
| 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 000 0 |
| 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 000 0 |
| 15 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 |
| 14 | 2 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CADAM-DRAWING COPYRIGHT | DATE | SIGNATURE | |
| DRAWN | 06-10-30 | APITHY | |
| CHECKED | 06-10-30 | RIEDEL-KUJAS | |
| STANDARDIZATION | | | |
| T.R.L. | 171 | PRODUCT IDENTIFICATION NO. | 841 701 106 0 |
| SIZE | A 3 | CODE FOR FUNCTION | 3124 |
| CODE FOR SHAPE | | | |
| CODE FOR DOCUMENT | | | 502 |
| SHEET | | | 01 |
| REPLACEMENT FOR | | | |




| Pos. | Pcs. | Denomination | Product Identification No. | Pcs. | Pcs. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 4 | BEIPACK | * | 423 903 532 2 | | | | | | | | |
| 11 | 4 | TRISTOPZYLINDER | | 925 ... ... 0 | | | | | | | | |
| 10 | 2 | BEIPACK | * | 423 000 ... 2 | | | | | | | | |
| 9 | 2 | MEMBRANZYLINDER | * | 423 10. ... 0 | 21 | 4 | ABS-SENSOR | | 441 032 8.. 0 | | | |
| 8 | | | | | 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL | *** | 449 611 000 0 | | | |
| 7 | 1 | ANH.-MODULATOR M.EXTENSION MODUL | 480 102 ... 0 | | 19 | 1 | 24N-KABEL | | 449 349 000 0 | | | |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | 934 300 001 0 | | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | | 449 173 000 0 | | | |
| 5 | 2 | SPANNBAND | 451 999 ... 2 | | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 000 0 | | | |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | 950 ... ... 0 | | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | | 449 723 000 0 | | | |
| 3 | 1 | PARK-LOESE SICHERH. VENTIL (PREV) | 971 002 9.. C | | 15 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 036 0 | | | |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 001 0 | | 14 | 3 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 120 0 | | | |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | 952 201 002 0 | | 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | | 463 703 115 0 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Copyright WABCO® | | WABCO | | | |
| Date | Signature | | | | |
| Drawn | | TRAILER - EBS E | | | |
| 06-01-27 | APITHY | | | | |
| Checked | | | | | |
| 06-01-27 | GROSSK. | FUER 3-ACHS-SATTELANHAENGER | | | |
| Expert | | | | | |
| BURMESTER | | 4S/2M ODER 2S/2M - MIT EXTENSION MODUL - | | | |
| Mass | Scale | Material No. | | Date of first issue:2006-01-27 | |
| KG | | 841 701 110 0 | | Doc.Code 002 | Language DE |
| Size | CAD System | | | | Sheet 1/1 |
| A 3 | Pro/E | EDM No. | Revision | Techn. Resp. | Replacement for |
| | | 123543 | C | 4990 | |




| Pos. | Denomination | Product Identification No. | Pos. | Pos. | Denomination | Product Identification No. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 4 | BEIPACK | * | 423 903 532 2 | | | | |
| 11 | 4 | TRISTOFZYLINDER | | 925 ... ... 0 | 23 | 1 | EBS-RELAISVENTIL | 480 207 0.. 0 |
| 10 | 2 | BEIPACK | * | 423 000 ... 2 | 22 | 1 | KABEL ZUM EBS-RV | 449 429 ... 0 |
| 9 | 2 | MEMBRANZYLINDER | | 423 10. ... 0 | 21 | 1 | ABS-SENSOR | 441 032 8.. 0 |
| 8 | 1 | UEBERLASTSCHUTZV-RV | | 973 011 201 0 | 20 | 1 | DIAGNOSEKABEL | *** 449 671 ... 0 |
| 7 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 19 | 1 | 24N-KABEL | *** 449 349 ... 0 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | | 934 300 001 2 | 18 | 1 | VERSORGUNGSKABEL | 449 173 ... 0 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | | 451 999 ... 0 | 17 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | | 950 ... ... 0 | 16 | 2 | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | 449 723 ... 0 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERHEITSVENTIL (PREV) | | 971 002 9.. 0 | 15 | 3 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 036 0 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 14 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 120 0 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M.INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | 463 703 115 0 |

Copyright WABCO®

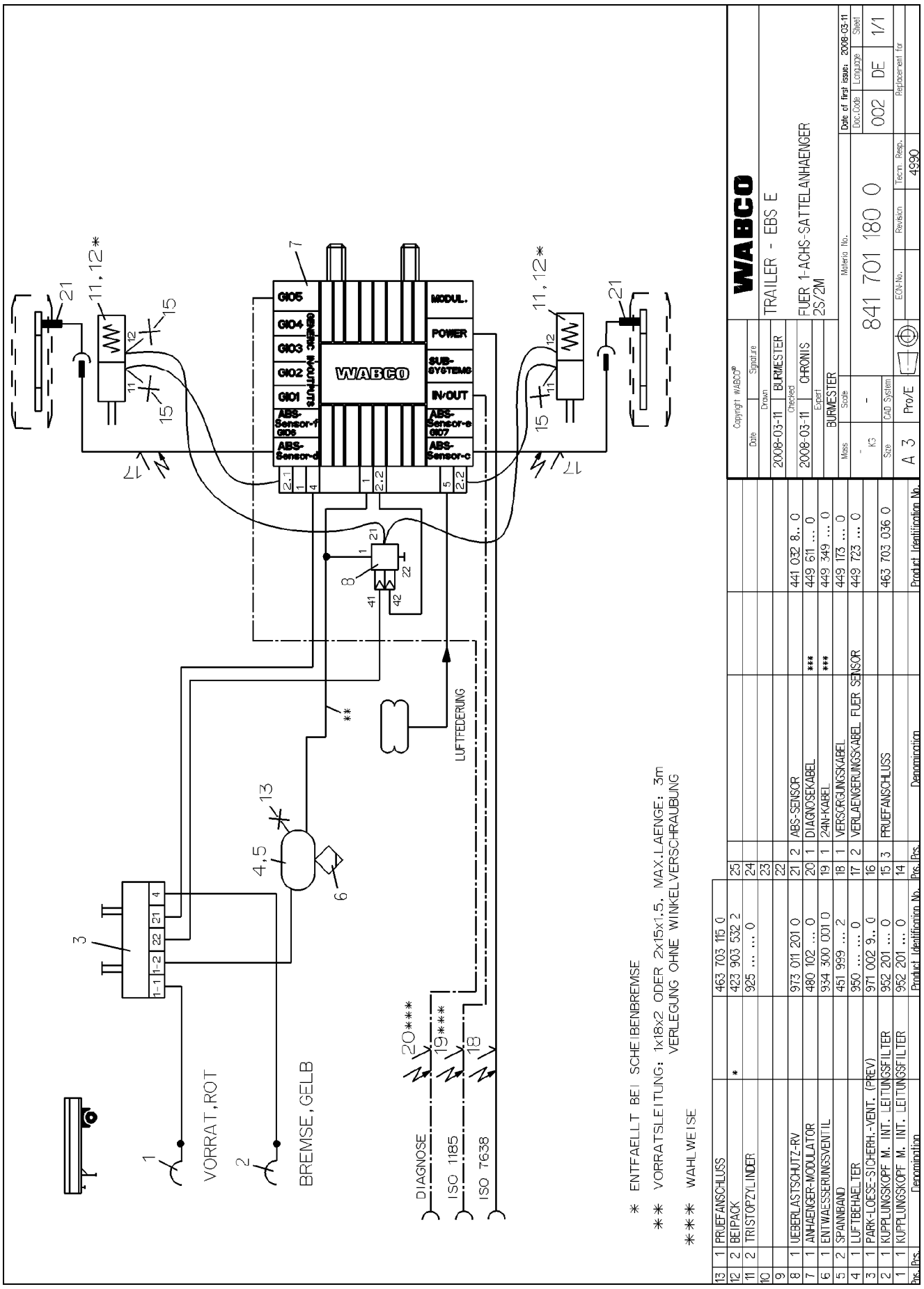
| | Date | Signature |
|---|---|---|
| Drawn | 2008-03-10 | BURMESTER |
| Checked | | |
| Expert | 2008-03-10 | CHRONIS |
| | BURMESTER | |

WABCO

TRAILER - EBS E

FUER 3-ACHS-SATTELANHAENGER 4S/3M

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 2008-03-10 |
|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 701 113 0 | Doc.Code 002 / Language DE / Sheet 1/1 |
| Size | CAD System | EDI-No. / Revision / Techn. Resp. | Replacement for |
| A 3 | Pro/E | | 4990 |




| Pos. | Qty | Denomination | | Product identification No. | Pos. |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | PRUEFANSCHLUSS | * | 463 703 115 0 | 25 |
| 12 | 2 | BEIPACK | * | 423 903 532 2 | 24 |
| 11 | 2 | TRISTOPZYLINDER | | 925 ... ... 0 | 23 |
| 10 | | | | | 22 |
| 9 | | | | | |
| 8 | 1 | UEBERLASTSCHUTZ-RV | | 973 011 201 0 | 21 |
| 7 | 1 | ANHAENGER-MODULATOR | | 480 102 ... 0 | 20 |
| 6 | 1 | ENTWAESSERUNGSVENTIL | | 934 300 001 0 | 19 |
| 5 | 2 | SPANNBAND | | 451 999 ... 2 | 18 |
| 4 | 1 | LUFTBEHAELTER | | 950 ... ... 0 | 17 |
| 3 | 1 | PARK-LOESE-SICHERH.-VENT. (PREV) | | 971 002 9.. 0 | 16 |
| 2 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 15 |
| 1 | 1 | KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER | | 952 201 ... 0 | 14 |
| Pos. | | Denomination | | Product identification No. | Pos. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 441 032 8.. 0 | *** | ABS-SENSOR | |
| 449 611 ... 0 | *** | DIAGNOSEKABEL | |
| 449 349 ... 0 | *** | 24N-KABEL | |
| 449 173 ... 0 | | VERSORGUNGSKABEL | |
| 449 723 ... 0 | | VERLAENGERUNGSKABEL FUER SENSOR | |
| 463 703 036 0 | | PRUEFANSCHLUSS | |

Copyright WABCO

| Date | Signature |
|---|---|
| Drawn | |
| 2008-03-11 | BURMESTER |
| Checked | |
| 2008-03-11 | CHRONIS |
| Expert | |
| BURMESTER | |

WABCO

TRAILER - EBS E

FUER 1-ACHS-SATTELANHAENGER 2S/2M

| Mass | Scale | Material No. | Date of first issue: 2008-03-11 |
|---|---|---|---|
| - KG | - | 841 701 180 0 | Doc.Code 002 / Language DE / Sheet 1/1 |
| Size | CAD System | EDM-No. | Revision / Tech. Resp. / Replacement for |
| A 3 | Pro/E | | 4990 |

# Stichwortverzeichnis

**1**
1-Punkt-Regelung 53

**2**
24N 27
2-Punkt-Regelung 53
2S/1M 21
2S/2M 21
2S/2M+SLV 21

**4**
4S/2M 21
4S/2M+1M+SHV 21
4S/3M 21
4S/4M 21

**6**
6S/3M 21

**A**
Abmessungen (TEBS E Modulator) 107
ABS 36
ABS-aktiv-Signal 62
ABS-Drehzahlsensor 25
ABS-Konfigurationen 21, 36
  2S/2M 21
  2S/2M+SLV 21
  4S/2M 21
  4S/2M+1M+SHV 21
  4S/3M 21
  Deichselanhänger 23
  Lenkachsen 22
  Liftachsen 22
  Mehrachsaggregate 22
  Sattelanhänger 23
  Schleppachsen 22
  Zentralachsanhänger 23
ABS-Relaisventil 24
  Kabel 178
ABS-Sensorverlängerung
  Kabel 180
Achslast 41
  Ausgabe 41
Achslastermittlung
  1-kreisig 31
  2-kreisig 31
Achslastsensor
  extern 42, 65
Adapterkabel 180
Adhäsionsgelenkte Lenkachse 38
ALB 31
  Kennlinie Deichselanhänger 33
  Kennlinie Sattelanhänger 32
Anfahrhilfe (Traction Help) 62
  Aktivierung 63
  Diagnose 74
  Kabel 179
  Ventilkonfigurationen 63
Anfahrhilfe / Rangierhilfe
  Kabel 181
Anhängerbremsanlage 15
Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control) 100, 150
Anlenkung 54
Anschlüsse
  elektrisch 108
  pneumatisch 24, 109, 169
Ansprechdrücke prüfen 166
Anzugsmomente 165
Ausdruck von pdf-Dateien 147
Austausch 164

**B**
Batterieversorgung/-ladung 99
Bedienbox
  ECAS 55
  Kabel 182
Bedieneinheit
  ECAS 55
  Kabel 182
Bedienung 150

ECAS (Niveauregelung) 155
Immobilizer (Wegfahrsperre) 90, 153, 158
Bereifung 19
Betriebsdatenspeicher (ODR) 43, 87, 91
Ereignisrekorder 45
Historische Daten 43
Betriebsstundenzähler 41
BO-Kraftkreis 68
Bounce Control (Entspannungsfunktion) 81
Bremsanlage 15
ABS-Drehzahlsensor 25
ABS-Relaisventil 24
CAN-Repeater 25
CAN-Router 25
Drucksensor 25
EBS-Relaisventil 24
Komponenten 21, 24, 30
Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 24
PEM 24
Select High Ventil 25
Select Low Ventil 24
TEBS E Modulator 24
Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) 29, 75
Bremsberechnung 19
Bremsfunktionen
ABS 36
ALB 31
Druckregelung 35
Externer Sollwertdrucksensor 30
Mechanische Federungen 34
Notbremsfunktion 40
Prüfmodus 39
RSS 37
Sollwerterkennung 30
Stillstandsfunktion 38
Überlastschutz 35
Vorratsdrucküberwachung 39
Bremslösefunktion 85
Bremsschemata 117, 220
Deichselanhänger 222
Sattelanhänger 220
Zentralachsanhänger 221
Bremssystem TEBS E 13
Ausführung 19
Deichselanhänger 14
Sattelanhänger 13
Verwendungsbereich 19

**C**

CAN-Diagnose
Kabel 181
CAN-Repeater 25
CAN-Router 25
CAN-Router / CAN-Repeater
Verlängerungskabel 178

**D**

Dauerplus 1 und 2 76
Deichselanhänger
Bremsschemata 222
Diagnose
Hardware 162
Diagnostic Interface 162
Diagnostic Software
Steckerzuordnung 137
Diagnostic Software TEBS E 129
DIN 72585 20
Doppelabsperrventil 24
Doppelrückschlagventil 25
Drehzahlsensor 25
Druckregelung 35
Druckschriften 12
Drucksensor 25, 30, 66
Hydraulische Federung 33
Kabel 179
Reparatur 24
Dynamische Radstandsregelungen 51, 66
Dynamischer Radlastwechsel 57

**E**

EBS-Relaisventil 24
Kabel 178
ECAS
1-Punkt-Regelung 53
2-Punkt-Regelung 53

Anlenkung 54
Entladeniveau 58
externe ECAS 101
Fahrniveau I (Normalniveau) 57
Fahrniveau II 57
Fahrniveau III 57
Fahrniveau IV 58
Grüne Warnlampe 59
Hebel 54
Memoryniveau 59
Sollniveauregelung 56
Systemaufbau 17
ECAS (Luftfederung) 52, 99
ECAS (Niveauregelung)
Bedienung 155
ECAS 2-Punkt-Regelung 53, 98
Kabel 182
ECAS extern
Kabel 180
ECAS-Bedienbox 55
Kabel 178
ECAS-Bedieneinheit 55
Kabel 178
Einbau
ELEX 119
Komponenten Immobilizer 89, 117
TailGUARD-Komponenten 95, 97, 98, 118
TEBS E Modulator 24, 110
Ultraschallsensoren 118
Wegsensor 35, 99, 116
Einbauvorschrift
RSS 110
Einleitung 11
Einsteckverbindung 115
Elektromagnetische Verträglichkeit 20
Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) 92
ELEX
Anschlüsse elektrisch 108
Batterieversorgung/-ladung 99
ECAS 2-Punkt-Regelung 53, 98
TailGUARD 93, 118
ELEX (Elektronisches Erweiterungsmodul) 92
ELEX Versorgung
Kabel 181
Entladeniveau 58
Entladeniveauschalter 58
Entsorgung 168
Entspannungsfunktion (Bounce Control) 81
EOL-Test 143
Ereignisrekorder 45
Externe ECAS 101
Externe Systeme 92
Externer Achslastsensor 42, 65
Externer Sollwertdrucksensor 30

**F**

Fahrniveaus 57, 77
Formulare 12
Frei konfigurierbare Funktionen
Analogfunktion 91
Digitalfunktion 91
Erweiterungen 91
Funktionstest 143
Funktionstest beim Einschalten 26

**G**

Gabelstaplerregelung 84
Geschwindigkeitsschalter ISS 1 und ISS 2 16, 61
Geschwindigkeitssignal 76
GIO 46
GIO-Analogeingang 46
GIO-Endstufe 46
GIO-Funktionen 46, 150, 151, 183
ABS-aktiv-Signal 62
Anfahrhilfe (Traction Help) 62
Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) 29, 75
Bremslösefunktion 85
Dauerplus 1 und 2 76
Deaktivierung der Niveauregelung 60
Dynamische Radstandsregelungen 51, 66
ECAS (Luftfederung) 52, 99
ECAS Grüne Warnlampe 59
Entspannungsfunktion (Bounce Control) 81

Externer Achslastsensor 42, 65
Frei konfigurierbare Funktionen 91
Gabelstaplerregelung 84
Geschwindigkeitsschalter ISS 1 und ISS 2 16, 61
Geschwindigkeitssignal 76
Kippwarnung (Tilt Alert) 83
Liftachssteuerung 48
Merkmale 183
Rangierhilfe (OptiTurn) 68
RSS-aktiv-Signal 62
Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 51, 73
Spannungsversorgung von Telematik 76
Sperrung der Lenkachse 61, 82
Straßenfertigerbremse 77
Stützlastreduzierung (OptiLoad) 66
Trailer Extending Control 80
Übersicht 47
Wegfahrsperre (Immobilizer) 86
Zusatzbremslicht (Emergency Brake Alert) 85
Zwangssenken der Liftachse 74
GIO-Schemata 186
Immobilizer 188
OptiTurn / OptiLoad 189
Straßenfertigerbremse 188
Tankfahrzeuge 188
GIO-Wegsensoreingang 46
Grüne Warnlampe (ECAS) 59
Gutachten 20, 85
ABS 20
ADR/GGVS 20
Bremslöse- und Entspannungsfunktion 20
CAN-Router 20
EBS 20
RSS für TEBS E 20
TEBS D / TEBS E 20

**H**

Hardware (Diagnose) 162
Hebel 54
Histogramme 44
Historische Daten
Histogramme 44
Tripspeicher 44
Hydraulische Federung
Drucksensor 33

**I**

Immobilizer
Aktivierung / Deaktivierung 158
Einbau Komponenten 89, 117
Freischaltung und Aktivierung 89
GIO-Schemata 188
Notlösefunktion bzw. Notentriegelung 87, 159
PUK 89
Immobilizer (Wegfahrsperre) 86
Bedienung 90, 153, 158
Inbetriebnahme 129
Installation 106
Trailer Remote Control 128
ISO 1185 20
ISO 11898 20
ISO 11992 20
ISO 12098 20
ISO 4141 20
ISO 7638 20
ISS 1 / ISS 2 16, 61
IVTM
Kabel 178
IVTM (Reifendrucküberwachung) 103

**K**

Kabel
ABS-Relaisventil 178
ABS-Sensorverlängerung 180
Anfahrhilfe (Traction Help) 179
Anfahrhilfe / Rangierhilfe 181
Anfahrhilfe + Zwangssenken (bzw. Entladeniveauschalter) 179
Bedienbox 182
Bedieneinheit 182
CAN-Diagnose 181
Drucksensor 179
EBS-Relaisventil 178
ECAS 2-Punkt-Regelung 182

ECAS-Bedienbox 178
ECAS-Bedieneinheit 178
ELEX Versorgung 181
externe ECAS 180
IVTM 178
LIN-Ultraschallsensor 182
RTR 179
SmartBoard 178
Straßenfertigerbremse 181
TCE 179
Telematik 178, 181
Universal 178
Verschleißindikator 180
Wegsensor 179
Kabelfixierung 113
Kabelmontage 113
Kabelübersicht 25, 100, 114, 176
Kalibrierung
Ultraschallsensoren 143, 165
Wegsensoren 145
Kennlinie
Deichselanhänger 33
Sattelanhänger 32
Kilometerzähler 40
Gesamtkilometerzähler 40
Tageskilometerzähler 41
Kippwarnung (Tilt Alert) 83
Komponenten 46, 150, 151
Bremsanlage 21, 24, 30
Konfigurationen
Fahrzeuge mit TEBS E und RSS 112

**L**

Lenkachse
adhäsionsgelenkt 38
Sperrung 61, 82
Lenkachsen 22
Liftachssteuerung 48
Liftachsventil
federrückgeführt 49
impulsgesteuert 49
LIN-Ultraschallsensor
Kabel 182
Luftfederung
1-Punkt-Regelung 53
2-Punkt-Regelung 53
ECAS-Bedienbox 55
ECAS-Bedieneinheit 55
elektronisch geregelt (ECAS) 17
konventionell 15
Liftachsventil 49
SmartBoard 55
TEBS E Modulator 53
Wegsensor 54

**M**

Mechanische Federungen 34
Kalibrierung des Wegsensors 35, 146
Mehrachsaggregate 22
Memoryniveau 59
MSR 21
Multi-Voltage Modulator 19, 27

**N**

Nachlauflenkachse 38
Näherungsschalter 78
Niveauregelung ECAS
Bedienung 155
Niveauregulierung 17, 60
Deaktivierung 60
Normalniveau 57
Normen 20, 85
Notbremsfunktion 40
Notizbuchfunktion 42

**O**

ODR (Betriebsdatenspeicher) 43, 87, 91
OptiLoad (Stützlastreduzierung) 66
Komponenten 70
OptiTurn (Rangierhilfe) 68
Komponenten 70
OptiTurn / OptiLoad
GIO-Schemata 189

**P**
Parametrierung 129
Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 24
PEM 24
  Varianten 24, 169
Pinbelegung 46, 171
Pneumatische Anschlüsse für TEBS E 24, 169
Pneumatische Redundanz 29
Poster 12
Powerkabel 177
PREV (Park-Löse-Sicherheitsventil) 24
Prüfanweisung TEBS E 163
Prüfmodus 39

**R**
Radlastwechsel
  dynamisch 57
  statisch 57
Rangierhilfe (OptiTurn) 68
Reifendrucküberwachung (IVTM) 103
Reparatur 164
  Drucksensor 24
Rohre 115
RSS 37, 110
  Einbauvorschrift 110
RSS-aktiv-Signal 62
RTR
  Kabel 179

**S**
Sattelanhänger
  Bremsschemata 220
Schemata 186, 220
  GIO 186
Schläuche 115
Schleppachsen 22
Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 51, 73
Select High Ventil (Doppelrückschlagventil) 25
Select Low Ventil (Doppelabsperrventil) 24
Sensor 25
Servicesignal 41
Sicherheitshinweise 8, 10
Simulation TEBS E 163
SmartBoard 55
  Kabel 178
SmartBoard + IVTM
  Kabel 178
Sollniveau 56
Sollniveauregelung 56
Sollwertdrucksensor
  extern 30
Sollwerterkennung 30
  Externer Sollwertdrucksensor 30
Spannungsversorgung über Bremslicht (24N) 27
Spannungsversorgung von Telematik 76
Statischer Radlastwechsel 57
Steckerzuordnung
  Diagnostic Software 137
Stillstandsfunktion 38
Stopplichtversorgung (24N)
  Kabel 179
Straßenfertigerbremse 77
  GIO-Schemata 188
  Mechanischer Schalter 77
  Näherungsschalter 77
  Kabel 181
Stützlastreduzierung (OptiLoad) 66
Subsystems 115
Symbolik 8
Systemaufbau
  Bremssystem TEBS E 13
Systemausführung 19
Systemmeldungen/Warnungen 28, 150
Systemschild TEBS E 147
Systemschulung
  PIN 129, 145, 161, 164
Systemüberwachung 28

**T**
TailGUARD 93, 95, 118
  Aktivierung 96
  Deaktivierung 96
  Komponenten 97
  Systemkonfigurationen 94
TailGUARDlight 95

TailGUARDMAX 95
TailGUARDRoof 95
Tankfahrzeuge
  GIO-Schemata 188
TCE 102
  Kabel 179
TEBS E
  Pinbelegung 46, 171
  Prüfungen 163
TEBS E Bremssystem
  Deichselanhänger 14
  Sattelanhänger 13
  Systemausführung 19
  Verwendungsbereich 19
TEBS E Diagnostic Software 129
  Paramterierung 129
  Systemschulung 129, 145, 161, 164
TEBS E Modulator 24, 53
  Abmessungen 107
  Anschlüsse elektrisch 108
  Anschlüsse pneumatisch 109
  Befestigung am Querträger 110
  Bestandteile 26
  Daten 106
  Einbau am Rahmen 110
  Einbau im Fahrzeug 24, 110
  Funktionstest beim Einschalten 26
  interne Funktionen 40
  Multi-Voltage 19, 27
  Pneumatische Anschlüsse 24, 169
  Pneumatische Redundanz 29
  Spannungsversorgung über Bremslicht (24N) 27
  Standard 169
  Systemschild 147
  Systemüberwachung 28
  Varianten 24, 169
  Voreinstellung 107
  Warnungen/Systemmeldungen 28, 150
Telematik
  Kabel 178, 181
Telematik (TrailerGUARD) 104
Tilt Alert (Kippwarnung) 83
Traction Help (Anfahrhilfe) 62
Trailer Extending Control 80
Trailer Remote Control (Anhänger-Fernbedienung) 100, 150
  Inbetriebnahme 128, 148
TrailerGUARD (Telematik) 104
Trip 44
Tripspeicher 44

**U**

Überlastschutz 35
Ultraschallsensoren
  Kalibrierung 143, 165

**V**

Varianten
  TEBS E Modulator 24, 169
Verlängerungskabel
  CAN-Router / CAN-Repeater 178
Verschleißanzeige 29, 75
Verschleißindikator 75
  Kabel 180
Verschraubungen 169
Voreilung 166
  pneumatisch 35
  über CAN 35
Voreilung einstellen 167
Voreinstellung (TEBS E Modulator) 107
Vorratsdrucküberwachung 39

**W**

Warnmeldungen 150
Warnungen/Systemmeldungen 28, 150
Wartung 161
Wegfahrsperre (Immobilizer) 86
  Bedienung 90, 153, 158
Wegsensor 54
  Einbau 35, 99, 116
  Kabel 179
  Kalibrierung 145
Werkstatthinweise 161
Wiederaufbereitung 168

**Y**

Y-Verteiler 180

**Z**

Zentralachsanhänger
  Bremsschemata 221
Zugabstimmung 166
  Einstellung einer Voreilung 167
  Prüfen der Ansprechdrücke 166
Zusatzbremslicht (Emergency Brake Alert) 85
Zwangssenken der Liftachse 74
Zweiwegeventil 25

WABCO Vehicle Control Systems (NYSE: WBC) ist einer der weltweit führenden Anbieter für Sicherheits- und Regelsysteme für Nutzfahrzeuge. Seit mehr als 140 Jahren ist WABCO federführend in der Entwicklung von elektronischen, mechanischen und mechatronischen Technologien für Brems-, Stabilitäts-, Federungs- und automatische Antriebssysteme für schwere Nutzfahrzeuge. Zu unseren Kunden gehören die führenden Lkw-, Anhänger- und Bushersteller der Welt. WABCO hat seinen Hauptsitz in Brüssel, Belgien.
**www.wabco-auto.com**

WABCO

© 2010 WABCO Alle Rechte vorbehalten. 815 020 093 3/10.2010